

Escola Superior de Educação João de Deus

**Mestrado do Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico (Pré – Bolonha)**

Relatório de Atividade Profissional

A implementação de materiais pedagógicos no 1.º Ciclo

Telma Inês Neves Marques

Lisboa, fevereiro de 2013

Escola Superior de Educação João de Deus

**Mestrado do Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico (Pré – Bolonha)**

Relatório de Atividade Profissional

A implementação de materiais pedagógicos no 1.º Ciclo

Telma Inês Neves Marques

Lisboa, fevereiro de 2013

Relatório apresentado para obtenção do Grau de Mestre em 1.º Ciclo, sob a orientação do Professor Doutor Luís Miguel Larcher



Escola Superior de Educação João de Deus

Parecer do(a) Orientador(a)

Nome do(a) orientador(a).....Luís Miguel de Castro Lanches Castell, S. C......

tendo presente o Relatório de atividade profissional desenvolvido pelo(a) licenciado(a) Telma Inês.....

Néves Marques.....

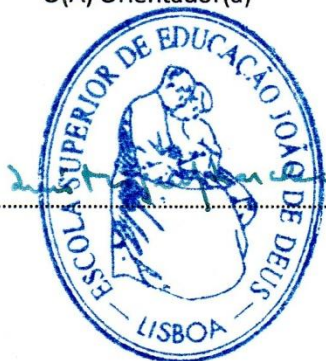
realizado no âmbito do Mestrado (Licenciados Pré-Bolonha) Ensino de 1.º ciclo do Ensino.....

Básico.....

considero que se trata de um trabalho que reúne as condições necessárias para ser defendido e apresentado.
Nestes termos, solicito à Comissão de Mestrado do Conselho Técnico-Científico desta Escola a nomeação de
Júri para apreciação do respetivo Relatório apresentado pelo(a) candidato(a).

Lisboa, 22 de Dezembro de 20 13

O(A) Orientador(a)



Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, o Professor Doutor Luís Miguel Larcher, pela disponibilidade, apoio e incentivo, pois só assim foi possível este trabalho.

Ao Professor Doutor José de Almeida, pela orientação, apoio e motivação que sempre transmitiu.

A todos os professores da Escola Superior João de Deus, que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste relatório.

À minha colega e amiga Tânia Sá Pinto, por todo o companheirismo, apoio, motivação durante este mestrado e fora da minha vida académica.

Agradeço à minha família, principalmente aos meus pais, por todo o incentivo, e por me acompanharem em mais uma etapa da minha vida.

Ao meu namorado, pelo apoio, força, carinho, incentivo, tolerância e compreensão incondicional demonstradas ao longo destes últimos meses.

À minha Diretora Susana Sobral, por toda a disponibilidade, apoio e ajuda prestada.

Aos meus alunos, por estarem presentes e por quem tenho um carinho muito especial.

E a todos aqueles que, com suas manifestações de carinho e respeito, me ajudaram a alcançar esta vitória.

Resumo

O mundo em que vivemos está em constante mudança e atualização. O ensino não é exceção e, cada vez mais, os pais exigem da escola. Os novos programas lançam novas exigências e novas atividades, práticas e métodos têm de ser desenvolvidos.

A área da Matemática é umas das áreas mais importantes do *currículum*, logo desde cedo, as crianças, mesmo sem darem conta, apropriam-se de alguns conceitos. Com o decorrer do tempo, esta torna-se essencial para o nosso desenvolvimento e para o dia-a-dia.

Ao ensinar Matemática, o professor assume um papel fundamental na aprendizagem dos alunos. Este tem o dever de promover e criar situações onde a criança seja sujeita a experiências matemáticas ricas e diversificadas. O recurso aos materiais manipuláveis poderá ser uma boa estratégia para implementar as mais diversas atividades nesta área.

Com este trabalho pretendo, compreender qual a importância da utilização de materiais manipuláveis no ensino da matemática no 1.º Ciclo, quais as vantagens da utilização dos mesmos, que materiais, nós professores, temos à nossa disposição e quais os que podemos construir.

Através da minha prática numa turma de 4º ano, tentei encontrar respostas para estas minhas questões.

Durante a revisão da literatura, apresento o que é matemática; qual o papel do professor no ensino desta área; o que se entende por materiais manipuláveis, quais as vantagens da sua utilização e, depois de apresentar alguns materiais, referindo a sua importância, optei por um estudo de natureza qualitativa, onde um dos principais instrumentos de recolha de dados recai sobre a observação.

Foram elaboradas algumas tarefas para serem implementadas, em sala de aula, com recurso a materiais manipuláveis, durante algumas aulas da disciplina de matemática. Por forma a compreender se houve evolução nas aprendizagens dos alunos, foi também tido em conta os resultados das avaliações diagnóstico, formativa e sumativa.

Após a análise dos resultados, foi possível verificar que a utilização de materiais foi vantajosa, pois os alunos revelaram-se mais motivados, assimilando com mais facilidade e rapidez os conceitos pretendidos, atribuíram assim mais significado às suas aprendizagens.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis, Matemática, Atividades.

Abstract

The world we live in is in constant change and updating. Education is not an exception and parents demand more and more from school. The new curriculums set new demands and new activities, practices and methods have to be developed.

The Mathematics area is one of the most important areas of the curriculum, from a very early age, without realizing, children learn some Mathematical concepts. As time goes by, Mathematics becomes essential for daily development.

In teaching Mathematics, the teacher assumes a fundamental role in the students' knowledge. It is the teacher's duty to enhance and create situations where the child is submitted to more diversified and richer Mathematical experiences. Using materials which, they can handle, may be a good strategy to implement the most diverse activities in this area.

In writing this study, my goal is to understand the importance of these materials which can be handled by the children, the advantages of using them, which tools teachers have at their disposal and which can build, when teaching Maths to primary students.

Throughout my experience with a fourth grade class, I tried to find answers to my questions.

During the revision of this theory, my intention is to try and understand what Mathematics are, what is the teacher's role while teaching this area, and what is meant by "materials which they can handle", the advantages of using them and after showing some, referring to their importance. I choose to do a study of a qualitative nature, as one of the main tools of data gathering is observation.

Some tasks were done in the classroom, using materials which the children can handle, during Maths classes. So as to understand the evolution of the students' knowledge, all of their evaluation test results were also taken in account.

After studying the results, it was possible to verify that using these materials was an advantage. Students seemed to be more motivated and many concepts were not only assimilated at a very early stage, but also in a faster way, thus giving more meaning to their learning abilities.

Key words: materials which can be handled, Mathematics, Activities.

Índice Geral

Índice de figuras.....	X
Índice de quadros.....	XI
Índice de iniciais	XII

Introdução..... 1

Capítulo 1 – Enquadramento Teórico (Revisão da Literatura)..... 3

1.1. O que é a Matemática	3
1.2. O papel do professor no ensino da Matemática	5
1.3. Avaliação das aprendizagens dos alunos em matemática	9
1.4. Materiais manipuláveis	10
1.5. A importância da utilização de materiais manipuláveis	12
1.6. Então quando é que devemos utilizar um material manipulativo	16
1.7. Alguns materiais	17
1.7.1. Blocos lógicos.....	18
1.7.2. Geoplano	20
1.7.3. Barras Cuisenaire	21
1.7.4. O Tangram	22
1.7.5. O Ábaco	23
1.7.6. Sólidos geométricos	24

Capítulo 2 – Metodologia..... 26

2.1. Problema em estudo	26
2.2. Objetivos do estudo	26
2.3. Questões em estudo	27
2.4. Âmbito do estudo	27
2.5. Instrumentos de recolha de dados.....	28
2.5.1. Observação	29

2.5.2. Análise documental	30
2.6. Critérios para análise de dados	31
2.7. Caracterização do local	32
2.7.1. Recursos físicos e materiais	32
2.7.2. Recursos humanos	33
2.7.3. A turma.....	33
2.7.4. O nosso dia-a-dia.....	35
Capítulo 3 - Caracterização do projeto	38
3.1. As tarefas realizadas	38
3.1.1. Tarefa 1 – Sólidos geométricos	38
3.1.2. Tarefa 2 – Planificação do cubo	42
3.1.3. Tarefa 3 – A circunferência	45
3.1.4. Tarefa 4 – O Tangram	47
3.2. Materiais que podemos construir na sala de aula	48
Capítulo 4 – Apresentação dos dados recolhidos	53
4.1. Análise da Tarefa 1	53
4.2. Análise da Tarefa 2.....	54
4.3. Análise da Tarefa 3.....	55
4.4. Análise da Tarefa 4.....	55
4.5. Análise dos testes dos alunos.....	56
Reflexão Final	58
Referências Bibliográficas.....	61
Anexos	64

Índice de figuras

Figura 1 – Vantagens da utilização de materiais	15
Figura 2 – Blocos lógicos	18
Figura 3 – Geoplano	20
Figura 4 e 5 – Barras Cuisenaire	21
Figura 6 – Tangram	22
Figura 7 – Ábaco	23
Figura 8 – Sólidos geométricos	24
Figura 9 – Idade dos alunos	31
Figura 10 – Género dos alunos	32
Figura 11 e 12 – Tarefa 1.....	39,40
Figura 13 – Parte enunciado Tarefa 1	40
Figura 14 – Peças Polidron	42
Figura 15 – Possíveis planificações do cubo	43
Figura 16 e 17 – Implementação da Tarefa 2	44
Figura 18 e 19 – Respostas dos alunos à questão 2	44
Figura 20 – Geoplano circular	45
Figura 21 e 22 –Implementação da Tarefa 3	45,46
Figura 23 – Colocar elásticos no Geoplano	46
Figura 24 – Trabalho pretendido com a Tarefa 3	47
Figura 25 – Implementação da Tarefa 4	47
Figura 26 – Parte da Tarefa 4 – utilizando peças do Tangram.....	48
Figura 27 – Peças Ábaco	49
Figura 28 – Ábaco construído em sala de aula	50
Figura 29, 30, 31 – Fio de contas construído em sala de aula	50
Figura 32 – Geoplano construído em sala de aula	51
Figura 33 – Medidor de ângulos construído em sala de aula	52
Figura 34,35,36 – Resultados avaliações dos alunos	56

Índice de quadros

Quadro 1 – Desenho curricular	34
Quadro 2 – Organização dos tempos letivos	35
Quadro 3 – Cantinhos da sala	37

Índice de iniciais

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics

APA - American Psychological Association

APM – Associação professores Matemática

DEB – Departamento da Educação Básica

ATL – Atividades de tempos livres

Introdução

Este trabalho surge no âmbito do Mestrado do Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Pré – Bolonha), em que foi solicitado a elaboração de um trabalho relacionado com a área da educação e a minha prática pedagógica, cujo tema seria à minha escolha.

O presente trabalho tem como título “A implementação de materiais pedagógicos no 1.º Ciclo” e está inteiramente relacionado com a utilização de materiais manipuláveis no ensino da Matemática.

Num mundo cada vez mais matemático, onde um simples jogo de consola é composto por algoritmos e conjugações numéricas, onde estamos rodeados de números, preços, percentagens, formas..., todos percebemos a importância de aprender Matemática, pois ela torna-se fundamental para o nosso dia-a-dia.

A Matemática está presente na vida do ser humano desde a sua nascença e verificamos, logo em crianças, em idade pré-escolar, bastantes comportamentos relacionados com esta área, como a noção de espaço, forma, adição ou subtração. Claro que a maioria das crianças em idade pré-escolar não sabe ainda somar ou subtrair, mas se tiver dois rebuçados e tiver de dar um a um colega, percebe que ficará com menos rebuçados, da mesma forma se lhe dermos mais um rebuçado, perceberá que fica com mais.

Quando chegam ao primeiro ciclo, a Matemática é imposta de outra forma e começa a ser trabalhada de forma mais concreta, com livros, papel e lápis e é muitas vezes esquecida a importância de trabalhar, usando materiais matemáticos.

Partindo do pressuposto de que a Matemática é uma forma de expressão e comunicação, tal como é descrito nas Orientações Curriculares e nas National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), que permite o desenvolvimento das crianças, nomeadamente a nível da compreensão do mundo, de estruturação do pensamento, do raciocínio, das capacidades relacionadas com a resolução de problemas, é importante levar as crianças a gostar desta área.

Este trabalho tem por objetivo compreender a importância da utilização de materiais manipuláveis no ensino da matemática e quais as vantagens da sua utilização em sala de aula.

Neste estudo são apresentadas algumas atividades elaboradas em sala de aula, na área da Matemática, no decorrer do primeiro período do ano letivo 2012/2013, numa turma de 4º ano de escolaridade, que foram fundamentais para compreender este estudo.

Tem por objetivos conhecer as vantagens da utilização de materiais manipuláveis e perceber que materiais existem e quais os que podemos eventualmente construir, na sala de aula, com os alunos.

Para atingir estes objetivos foram formuladas as seguintes questões:

- O que são materiais manipuláveis?
- Para o que é que nós os podemos utilizar?
- Qual a vantagem de os utilizar na sala de aula?

Foi escolhido este tema devido ao meu forte interesse perante esta área e à minha vontade de encontrar estratégias, para que os meus alunos possam obter melhores resultados. Como professora de 1.º Ciclo tenho todo o interesse em compreender se a utilização de materiais manipuláveis é ou não uma boa estratégia para utilizar em sala de aula.

O relatório encontra-se dividido da seguinte forma:

Em primeiro lugar surge a introdução, onde é apresentado de forma sucinta, todo o trabalho e antecede os diferentes capítulos.

Posteriormente surge o Capítulo 1, onde é feita uma breve revisão da literatura apresentando o que é a Matemática; qual o papel do professor no ensino da Matemática; a avaliação das aprendizagens dos alunos em matemática; o que são materiais manipulativos; a importância da utilização de materiais manipuláveis; quando é que devemos utilizar estes materiais e, por fim, apresento alguns materiais.

No Capítulo 2, denominado por metodologia, é apresentado o estudo, onde são expostos os objetivos; as questões; o âmbito do estudo; os instrumentos de recolha de dados; os critérios utilizados para proceder à análise de dados e é feita uma breve caracterização do local, da turma e das nossas rotinas.

Num terceiro capítulo, é caracterizado o projeto implementado, onde são apresentadas todas as atividades elaboradas em sala de aula e os materiais construídos com os alunos.

No Capítulo 4, designado por análise dos resultados, são apresentadas as respostas às questões elaboradas inicialmente, através dos resultados obtidos durante a implementação de todo o estudo.

Por fim, é apresentada uma reflexão final, onde se procura sintetizar as principais conclusões provenientes da análise anterior e são apresentadas algumas limitações ao estudo, bem como as referências bibliográficas que suportaram todo este trabalho.

Este relatório foi redigido, respeitando as regras do novo acordo ortográfico, encontra-se construído segundo as normas APA (American Psychological Association) e sobre as orientações de Azevedo 2004.

Capítulo1 – Enquadramento teórico

1.1. O que é a Matemática

A Matemática é uma das ciências mais antigas do mundo e é fundamental para o nosso dia-a-dia, Caldeira (2009) refere que “o termo matemática deriva do grego (μαθηματικά), e significa ciência e aprendizagem, aquilo que pode ser ensinado” (p.142).

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea, Matemática é a “Ciência que estuda as propriedades de seres abstractos, como números, figuras geométricas, funções..., bem como as relações entre eles. Utilizando um método essencialmente dedutivo” (p.2403).

É igualmente uma das disciplinas mais antigas, sendo uma área curricular obrigatória, a qual tem uma grande importância no currículo escolar.

O Programa de Matemática do 1.º Ciclo (2007) refere que:

A Matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que o são algumas das outras ciências, mas sim uma ciência que lida com objectos e relações abstratas. É para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da acção que realizamos. (p.2)

Martins e Silva (s. d.) referem que “A Matemática é uma disciplina com características muito próprias. Para estudar Matemática é necessário uma atitude especial, assim como para o ensino não basta conhecer, é necessário criar” (p.1).

Tal como todas as outras ciências, a Matemática não foi exceção e também ela tem vindo a sofrer uma grande evolução ao longo dos tempos; tanto nos seus métodos, na sua organização, como processos e técnicas. Ela está presente nas mais diversas áreas, “Hoje, mais do que nunca, está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e sectores da actividades de todos os dias”, tal como está referido no Programa de Matemática do 1.º Ciclo (2007, p.3).

A Matemática é referida por vários autores como sendo uma ciência tão antiga como a humanidade. Seguramente, desde sempre, o Homem sentiu necessidade de quantificar, de agrupar objetos, de contar...

Gomes (2010) refere que “o conhecimento da existência de matemáticos remonta ao século VI a.C. com Pitágoras, Platão, Euclides, entre tantos outros, que

entendiam a matemática como uma ciência que possibilita a compreensão do Universo, como a chave para o seu conhecimento” (p.12).

A necessidade de ensinar Matemática surge principalmente devido à sua utilidade, tal como refere Gomes (2010), baseando-se em Matos e Serrazina (1996).

Numa sociedade, que está em constante mudança e atualização, é importante percebermos a importância da Matemática na nossa vida. O NCTM (2008) refere que “neste mundo em mudança, aqueles que compreendem e são capazes de fazer matemática, terão oportunidades e opções significativamente maiores para construir os seus frutos” (p.5).

Assim sendo, cabe também à escola a grande responsabilidade de capacitar os indivíduos de formação capaz de fazer com que as crianças compreendam e saibam utilizar a matemática, de modo a resolver os seus problemas diários, tendo assim melhores condições de vida.

Moura (2002), citado por Caldeira (2009), afirma que “se a matemática é parte do mundo da criança devemos fazer com que a criança apreenda este conhecimento como parte do seu equipamento cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da sua vida” (p.142).

Tal como vem referido na NCTM (2008) “A necessidade de compreender e de ser capaz de usar a matemática na vida quotidiana e no local de trabalho, nunca foi tão premente” (p.4).

A aprendizagem da Matemática não é um processo simples, é sim um processo complexo que acontece em vários momentos diferenciados, onde devem estar presentes a exploração, a integração e a formalização das conceções matemáticas.

Assim sendo, não podemos esquecer, tal como afirma Palhares (2004), que “A grande finalidade da matemática escolar é desenvolver nos alunos capacidades para usar a matemática eficazmente na sua vida diária” (p.7).

També Silva (1991) aponta a Matemática como sendo a ciência que:

... fornece a melhor oportunidade para observar o trabalho da mente e tem a vantagem de cultivando-a podemos adquirir o hábito de um método de raciocínio que pode ser aplicado no estudo de qualquer assunto e pode guiar-nos na prossecução dos objectivos da vida (p.16).

Temos de ter consciência de que a Matemática que as crianças aprendem na escola não se resume ao cálculo, ela abrange muitos mais conceitos. Ponte (s.d) afirma que “a grande deficiência do ensino da Matemática em Portugal está no facto de não promover, como seria necessário, a capacidade de pensar em termos matemáticos e de usar as ideias matemáticas em contextos diversos” (p.24).

Atualmente em Portugal o ensino da Matemática, segundo o novo Programa de Matemática (2007), tem duas grandes finalidades são elas:

“a) Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.

b) Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.” (p.3).

Ainda o mesmo programa salienta que o ensino desta área deve não só contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, como também dotar as crianças de formação necessária para outras disciplinas e prosseguimento dos estudos. Devendo ser um contributo para a aprendizagem, ao longo da vida, de todo o ser humano.

1.2. O papel do professor no ensino da Matemática

A forma como os professores encaram a matemática pode influenciar a aprendizagem dos alunos. O professor tem de ser capaz de planear o seu trabalho e, para tal, tem de se sentir à vontade perante a Matemática que ensina; conhecendo os conceitos, os processos e as técnicas matemáticas, consoante o nível que tem de ensinar. Tem de estar a par da importância da Matemática de hoje. Pois tal como afirmam Martins e Silva (s. d.) “o professor de Matemática dos nossos dias não pode cruzar os braços e ensinar do mesmo modo que os outros o fizeram ontem” (p.2). Tem ainda de conhecer, na íntegra, o currículo do 1.º ciclo da educação básica (Serrazina, 2000).

Para Serrazina (2000) “o professor precisa de ter abertura à inovação e experimentação. Ensinar é uma actividade extremamente exigente” (p. 16).

O professor de Matemática tem de estar consciente das constantes mudanças no ensino e nos programas, ou seja, tem de estar atualizado, procurando formação ao longo de toda a sua carreira docente. “Os professores do 3º ao 5º ano devem, regularmente, procurar novas formas de aprofundar os seus próprios conhecimentos” (NCTM, 2008, p. 170).

Também Silva (1991) salienta que “... no interesse do bom ensino o professor deve não só saber o que ensinar e como ensinar mas também o porquê do que ensina” (p. 17).

A grande tarefa que se impõe aos professores é levar as crianças desde cedo a gostar de Matemática, a encará-la como algo divertido e essencial para a vida.

Segundo a Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo: “Caberá ao professor organizar os meios e criar o ambiente propício à concretização do programa, de modo a que a aprendizagem seja, na sala de aula, o reflexo do dinamismo das crianças e do desafio que a própria Matemática constitui para elas” (p. 163).

É também o professor que tem o papel de “... fornecer experiências que encorajem e permitam aos alunos dar valor à matemática, ganhar confiança nas suas capacidades matemáticas, tornar-se em solucionadores de problemas matemáticos, comunicar matematicamente e raciocinar matematicamente” (Silva, 1991, p.16).

No entanto, ensinar Matemática não é uma tarefa fácil, tal como vem mencionado no NCTM (2008) “Ensinar bem matemática é uma tarefa complexa, e não existem receitas fáceis” (p. 18). Cada professor tem o seu método e a sua maneira de ensinar determinado conteúdo ou problema.

Todos nós já ouvimos, na televisão, na rádio,... falar do fraco desempenho dos alunos portugueses nesta área, principalmente nos baixos resultados nas provas finais dos vários anos. Quando questionados os alunos sobre as suas baixas notas, a maioria responde que nunca gostou da Matemática, tiveram maus professores ou, simplesmente, que não entendem o que lhes é proposto.

Ora, partindo deste pressuposto, é o professor que assume o papel fundamental na visão que as crianças têm sobre esta área e na sua aprendizagem, logo desde os primeiros anos de escolaridade, tendo como agente principal do crescimento de cada criança a responsabilidade de criar situações que facilitem a aprendizagem. Para Lorenzato (2006) “Dar aulas é diferente de ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento” (p. 3).

Sabe-se que, qualquer que seja a disciplina, a primeira impressão dita a motivação, o gosto e a facilidade com que o aluno irá aprendê-la. Para Cunha e Nascimento (2005) a motivação é fundamental para a aprendizagem. Quando estamos envolvidos em algo que gostamos, fazemos as coisas com mais prazer e tiramos delas uma aprendizagem mais significativa. Sabemos também que, devido à dificuldade que alguns professores revelam no ensino da matemática, o primeiro contacto que os alunos têm é aborrecido, monótono e, por vezes, até traumatizante. Regra geral, o ensino da matemática passa por memorização, quer da tabuada, quer de esquemas complexos para explicar as diversas operações. Muitos alunos copiam os exercícios, repetem as “coreografias” de algarismos sem, no entanto, compreenderem noções básicas como uma divisão ser uma distribuição ou a multiplicação ser a repetição do mesmo número, tal como refere Cunha e Nascimento (2005).

O ensino da Matemática está de tal forma teórico que os alunos não retiram qualquer prazer ou diversão desta matéria.

Para Cunha e Nascimento (2005):

O medo que a matemática despertava estava relacionado com a maneira como era ensinada e com as dificuldades ocasionadas pela imposição de tarefas relacionadas a conceitos que, por não terem sido vivenciados de forma concreta, não haviam sido assimilados e portanto não constituíam alicerce para a realização das operações matemáticas, pois o conhecimento logico-matemático consiste em relações não observáveis (p.61).

Se os professores/ educadores estiverem mais familiarizados com a Matemática e com a utilização de diversos materiais auxiliares, conseguirão transmitir confiança e gosto aos seus educandos, contribuindo assim para futuros alunos mais empenhados e mais motivados por aprender matemática. Mas, para tal, têm de ter consciência do papel que desempenham e das suas funções.

Para Aragão (1996) “o professor desempenha o papel de mediador na construção do conhecimento, criando situações para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados” (p.112).

Também Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), referem que “o professor é o elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula. Cabe-lhe a responsabilidade de propor e organizar as tarefas a realizar e de coordenar o desenvolvimento da actividade dos alunos” (p.28).

Damas, Oliveira, Nunes e Silva (2010) afirmam que devemos ter consciência do quanto é importante ser feita uma boa iniciação ao ensino da Matemática, pois esta, quando bem orientada, permite desenvolver nas crianças a capacidade de raciocinar logicamente, com percetibilidade e rigor de conceitos. “Os alicerces da matemática são fundamentais, tais como os alicerces de um edifício que podem pôr em causa toda a sua estrutura” (p.9).

Todavia, não só o professor tem de ter consciência da sua importância como as crianças tem de ter conhecimento sobre os conceitos que adquirem, para que assim os saibam utilizar. Alsina (2004) acentua que “... actualmente, não é suficiente que os alunos adquiram uma série de conhecimentos matemáticos, mas é importante também que tenham consciência sobre essas aquisições. Esta consciência adquire-se basicamente através da aplicação das aprendizagens realizadas na sala de aula em situações reais” (p.4).

Também o Decreto-Lei 240/ 2001 refere alguns aspetos que o professor de 1.º ciclo tem de ser capaz de promover no âmbito da educação matemática, tais como:

1. Promove nos alunos o gosto pela matemática, propiciando a articulação entre a matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicitar os processos de raciocínio;

2. Implica os alunos na construção do seu próprio conhecimento matemático, mobilizando conhecimentos relativos ao modo como as crianças aprendem matemática e aos contextos em que ocorrem essas aprendizagens;

3. Promove nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente na compreensão e representação dos números e das operações aritméticas, na compreensão do processo de medição e dos sistemas de medida, no conhecimento de formas geométricas simples, na recolha e organização de dados e na identificação de padrões e regularidades;

4. Desenvolve nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e entre a matemática e as outras áreas curriculares;

5. Proporciona oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a autoconfiança na sua capacidade de trabalhar com a matemática.”

Aragão (1996) salienta que “O professor desempenha o papel de mediador na construção do conhecimento, criando situações para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados” (p.12).

Quando planifica a sua aula, o professor deve pensar em diferentes estratégias para ensinar determinado conteúdo, pois nem todas as crianças aprendem da mesma forma.

Silva e Silva (2005) salientam que “aprender é um processo complexo, onde o ser humano deve ser o sujeito activo na construção do conhecimento, que só acontece a partir da acção do sujeito sobre a realidade em que este actua” (p. 48). O professor tem o papel de orientar e clarificar os seus alunos, dotando-os da formação essencial para a sua vida, consoante o ano em que a criança se insere.

Coll (2001) refere que a aprendizagem deverá ter um carácter ativo e dinâmico. Do ponto de vista do indivíduo, este deverá construir, modificar, enriquecer e diversificar os seus esquemas de conhecimento, em relação aos vários conteúdos escolares, “a partir do significado e do sentido que consegue atribuir a esses mesmos conteúdos, e ao próprio facto de os aprender” (p. 120).

Assim, a aprendizagem e a atividade dos indivíduos deverá ser o objeto pedagógico central, onde é essencial reconhecer os sujeitos como produtores de

sentido e construtores do seu próprio processo de desenvolvimento pessoal e social. É extremamente importante que este seja visto como o protagonista do seu processo de aprendizagem, através de tarefas a que atribua significado e com que se identifique.

Portanto, de acordo com Coll (1995), aprender um conteúdo implica atribuir-lhe um significado, construir uma representação do mesmo, onde o indivíduo seleciona e organiza as várias informações, estabelecendo relações entre elas, sendo fundamental o conhecimento prévio pertinente que o sujeito possui, no momento de iniciar a aprendizagem. Só desta forma é que o sujeito poderá realizar uma aprendizagem significativa.

Para que a aprendizagem seja realmente significativa, as crianças devem estar realmente envolvidas e construir o seu próprio conhecimento.

Cabe à escola preparar, logo desde cedo, as crianças para gerirem os desafios que a sociedade atualmente nos coloca.

Em termos de aprendizagem podem-se criar condições que favoreçam ou facilitem, ou pelo contrário, dificultem ou inibam este processo, que é a aprendizagem. Assim, a escola e, nomeadamente, os professores têm de criar condições para que as crianças aprendam com sentido e com significado, "... pois ninguém aprende de uma única maneira, e as tarefas de aprendizagens que se nos colocam são extremamente diversas e variadas, quer quantitativa, quer qualitativamente. Cada tarefa tem especificidades próprias e, como tal, exige diferentes formas de aprendizagem." (Pinto, 1999, p. 14).

Assim sendo, devemos estar conscientes de que a aula de matemática deve ser um momento por excelência onde as crianças possam ser preparadas para a sociedade atual, que está dotada de várias exigências. Cabe ao professor dar resposta a estas exigências através da inovação curricular, que pode ser feita a partir do uso e da manipulação de materiais manipuláveis.

1.3. Avaliação das aprendizagens dos alunos em matemática

Para Leal (1992) a avaliação é entendida...

como a medição da diferença existente entre o modelo do professor e a reprodução do aluno. Considerando os erros apenas no sentido em que eles poderão ser indicadores da falta de aprendizagem, a avaliação faz-se para saber se o aluno é ou não capaz de reproduzir, isto é, para testar se houve ou não aprendizagem (p.28).

A avaliação nesta área, como em qualquer outra área do curriculum, é feita com recurso a alguns testes efetuados aos alunos, entre outras coisas. Existem vários

tipos de avaliação: a diagnóstica, a formativa e a sumativa. Existe também no caso de alguns anos de escolaridade a avaliação aferida.

Para analisar resultados, terei em conta os três primeiros tipos de avaliação mencionados, pois foram aqueles pelos quais os alunos foram avaliados durante a realização do estudo.

Ponte e Serrazina (2002) definem os quatro tipos de avaliação. Segundo estes autores, a avaliação diagnóstica é aquela em que o professor verifica, no início do estudo de uma nova unidade, se os alunos têm os pré-requisitos necessários para avançar numa determinada matéria. Pode ser feita quer oralmente, quer através de um registo escrito.

A avaliação formativa visa verificar o progresso dos alunos relativamente a diversos objetivos curriculares, dando ao professor informação sobre a situação do aluno e quais os aspetos que este precisa de melhorar para atingir os resultados pretendidos. Realiza-se de forma contínua.

A avaliação sumativa realiza-se no final do período e dá ao professor dados concretos sobre as aquisições dos alunos. O resultado desta avaliação pode ser atribuído numa menção qualitativa ou, até mesmo, num valor numérico.

No final, a avaliação aferida é aquela que permite dar informações, aos responsáveis educativos, sobre o desempenho dos alunos nas diversas escolas que compõem o sistema educativo.

Valadares (1998) defende que:

O processo de avaliação na sala de aula deve privilegiar uma vertente pedagógica para ter um papel decisivo na melhoria da aprendizagem dos alunos. É a partir da informação recolhida neste processo que o professor toma inúmeras decisões instrucionais que favorecem a aprendizagem dos alunos (p. 56).

O professor utilizará a avaliação como forma de o ajudar a compreender quais as aprendizagens que deverão ser reforçadas, para que os alunos obtenham mais sucesso.

1.4. Materiais manipuláveis

Desde sempre o homem recorreu ao uso de diversos materiais para realizar as mais diferentes atividades e a Matemática não foi, nem é, exceção. Tal como refere Caldeira (2009) “o material manipulativo, através de diferentes actividades, constitui

um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas” (p. 223).

Os materiais manipuláveis podem ser fortes instrumentos nas aulas de matemática, não substituem, de forma alguma o professor, mas completam as suas aulas.

Vários são os autores que definem materiais didáticos, materiais manipuláveis ou até material concreto, como lhe queiramos chamar.

Ao longo de toda a revisão da literatura efetuada foi possível verificar que não existe um consenso quanto ao termo utilizado. Todavia, as definições encontradas não são muito diferentes umas das outras e acabam até por ser semelhantes. No sentido de percebermos então o que são materiais manipuláveis, são apresentadas de seguida algumas definições.

Para Bezerra (1962), citado por Caldeira (2009, p. 15), o material didático é “todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem. São pois, materiais didáticos: o quadro negro, o giz, o apagador, os livros, instrumentos, os aparelhos e todo o meio audiovisual usado pelo professor ou pelo aluno, durante a aprendizagem”.

Lorenzato (2006) também ele citado por Caldeira (2009, p. 16) define material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”.

Também Aragão (1996) apresenta uma definição. Para este autor “material alternativo é todo o tipo de material, industrializado ou não, que pode ser de fácil acesso, ou seja, são todos aqueles materiais normalmente descartáveis” (p.35).

Serrazina (1991) refere que “costuma designar-se por materiais, objectos, instrumentos ou outros *media* que podem ajudar os alunos a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases de aprendizagem” (p.37).

Atualmente, é sabido que os alunos só aprendem se estiverem envolvidos fisicamente e ativamente nas atividades que lhes são propostas, são os próprios alunos que constroem e modificam ideias ao interagir com materiais e coisas concretas. É necessário sentir e tocar, para depois poder passar para a abstração. (Serrazina, 1991).

Para todos nós é muito difícil descrever qualquer objeto que não tenhamos visto, tocado, sentido. Com esta área do *currículum*, a realidade não é muito diferente, aprendemos matemática se praticarmos. Ninguém aprende matemática apenas a olhar para o papel. Tomemos, como exemplo, a aprendizagem dos sólidos geométricos. É muito mais fácil ensinar às crianças as características dos mesmos, se eles lhe puderem tocar.

1.5. A importância da utilização de materiais manipuláveis

Serrazina (1991) afirma que “ensinar matemática utilizando materiais manipulativos foi recomendado no séc. XIX por Pestalozzi. A partir, daí foram vários os pedagogos que lhes fizeram referência (Montessori, Gategno, Dienes, etc.) ” (p. 37).

Diversos estudos revelam o uso de materiais manipuláveis como um meio facilitador da aprendizagem dos alunos. Se o professor introduzir um conceito matemático, recorrendo a algo concreto, a criança atribuirá significado às suas ideias e, àquilo que aprende, deixando de apenas ver determinado conceito como algo abstrato. É como se a matemática ganhasse vida.

Também Nunes e Ponte (2010), baseando-se em alguns autores, salientam a importância da utilização de diferentes materiais no ensino da matemática e as suas vantagens:

Os materiais manipuláveis têm um papel importante na aprendizagem de diversos conceitos, podendo ser integrados em tarefas desafiantes e de experimentação. Ao contrário do que se possa pensar, estes materiais devem ser utilizados ao longo de toda a escolaridade (Albuquerque, Veloso, Rocha, Santos, Serrazina & Nápoles, 2006). Alguns desses recursos são materiais de desenho, nomeadamente, régua, esquadro, transferidor e compasso; outros são instrumentos de medida: relógios, balanças, metros, recipientes graduados; outros, ainda, são modelos mais ou menos estruturados, sólidos geométricos, tangram, geoplano, peças de encaixe e jogos (ME, 2007), (p.77).

Também Gomes (2010) apoiando-se em Boavida e outros (2008) defende que “ligar a Matemática à vida real permite realçar a sua importância no desenvolvimento da sociedade actual, quer do ponto de vista científico, quer social (...) as experiências anteriores dos alunos e os seus focos de interesse são uma óptima fonte de trabalho” (p.132).

Silva e Martins (2000), também eles referindo-se à utilização de materiais na sala de aula, salientam que as aulas de matemáticas devem ser bons locais para preparar os sujeitos para o que a sociedade de hoje nos exige. Assim sendo, os professores devem ser capazes de dar respostas a estas novas exigências inovando as suas práticas e os seus métodos.

Em muitos casos as aulas ficam focadas no uso de quadro, giz, papel e manual. O próprio manual, mesmo fazendo referência e ilustrando os diferentes materiais, não os substitui.

Atualmente e embora os programas orientarem os professores para a utilização de materiais, não é frequente encontrarmos situações em que as crianças trabalhem com recurso a algo lúdico. Devemos ter em conta que a vida das crianças fora da

escola é ativa e divertida, a escola não pode ficar parada, os professores têm de procurar materiais que chamem a atenção das crianças e os motivem para a aprendizagem.

Igualmente, sempre que o professor escolhe uma tarefa para realizar, deve ser capaz de ligá-la com a realidade, para que a criança atribua significado ao que está a fazer.

O NCTM (2001) citando APM (1990) refere que “quando as ideias matemáticas são associadas às experiências do quotidiano, quer por dentro, quer fora da escola, as crianças apercebem-se da utilidade da matemática” p.41).

Também nos documentos oficiais curriculares portugueses são muitas as orientações metodológicas que mencionam o uso de materiais manipuláveis na aula de Matemática como importantes. O currículo nacional do ensino básico (DEB, 2001) refere que “materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares” (p. 71).

Na organização curricular e programa do 1.º ciclo (2004) vem referido que “se por um lado a manipulação de material pode permitir a construção de certos conceitos, por outro lado, pode servir, também, para a representação de modelos abstractos permitindo, assim, uma melhor estruturação desses conceitos” (p. 169).

Caldeira (2009) baseando-se em Prado (1998) refere que “os materiais didácticos são instrumentos para a aprendizagem, pois são o meio através do qual a criança interage com o mundo exterior, com os adultos e com as outras crianças. A investigadora afirma que o material ao ser observado, manipulado e explorado provoca o desenvolvimento e formação de determinadas capacidades, atitudes e destrezas” (p.225).

Ponte e Serrazina (2000) também eles citados por Caldeira (2009) “afirmam que a manipulação do material pelos alunos devidamente orientada, pode “facilitar a construção de certos conceitos” e “servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e actividades, permitindo assim a sua melhor estruturação” (p.225).

Às vezes ouvimos dizer que as escolas têm falta de recursos, acabando isto por ser uma desculpa para os professores não melhorarem o seu trabalho e não recorrerem ao uso de materiais. Serrazina (1991) salienta que os materiais:

Podem ser feitos pelos professores, pelos alunos e professores ou produzidos comercialmente, podem fazer parte do meio envolvente (por exemplo, moedas) ou podem ser estruturados de acordo com determinado conceito matemático (por exemplo o ábaco, os blocos multibásicos para os sistemas de numeração (p.37).

A aprendizagem da Matemática inclui sempre vários recursos. Os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º ciclo. Mas devemos ter em conta que não existe um material específico para trabalhar determinado conceito, podemos sim utilizar diversos materiais para ensinar um mesmo conceito. Até mesmo objetos do nosso dia-a-dia, como palhinhas, tampas, rolhas, ..., por exemplo.

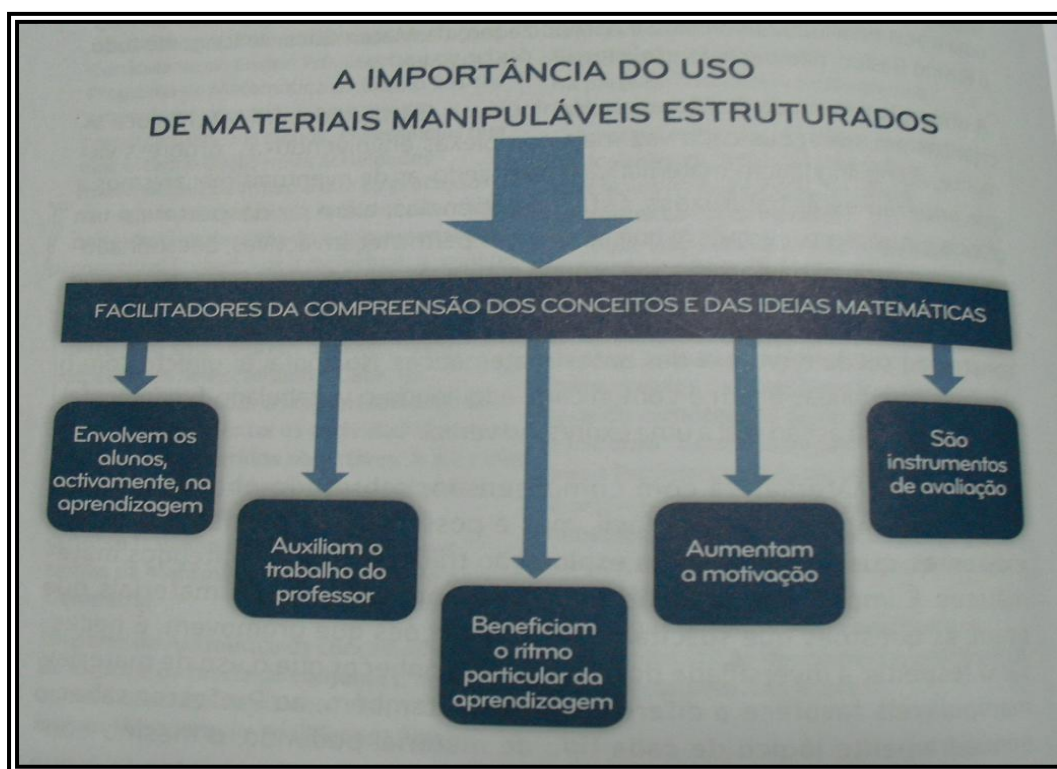
Tal com vem mencionado na NCTM (1994) “ a aprendizagem é um processo activo, dinâmico e contínuo, que é ao mesmo tempo individual e social. As crianças são naturalmente curiosas e desejosas de aprender. As suas primeiras experiências reflectem a excitação da descoberta” (p.149).

Antes de começar a trabalhar com determinado material, devemos deixar a criança manipulá-lo livremente, brincar até com ele durante algum tempo e só depois aplicá-lo a determinado conceito. Todavia, não devemos deixar as crianças encarar os materiais como um brinquedo, mas sim como algo que as vai ajudar na aprendizagem de determinado conceito, para que mais tarde consigam realizar o mesmo trabalho, de forma autónoma, sem recurso a qualquer material.

Diversos estudos revelam que os alunos, que aprenderam com o auxílio de materiais têm melhores resultados nas avaliações do que aqueles que não usaram. “Os materiais não só mostram o caminho para a compreensão conceptual, como providenciam experiências nas quais as crianças podem transferir as suas compreensões de um conceito para outro” (Serrazina, 1991, p.37).

Também Damas *et al.* (2010) referem que “antes da fase de abstracção as crianças devem passar por situações concretas que lhes permitam, não só a construção de certos conceitos, como também uma melhor estruturação dos mesmos” (p.5).

Os mesmos autores apresentam o seguinte esquema referindo as várias vantagens na utilização de materiais.



Fonte: Damas *et al* (2010, p. 6)

Figura 1- *Vantagens da utilização dos materiais*

Quando o professor leva para a sala materiais manipuláveis estruturados como o ábaco, por exemplo, acaba por envolver progressivamente os seus alunos numa linguagem matemática, libertando-a de alguns mecanismos que por vezes estão habituados. (Damas *et al.*, 2010).

Estas atividades acabam por ser experiências que não só despertam grande entusiasmo nas crianças, mas permitem também torná-las ativas, criativas e a serem capazes de questionar o seu próprio trabalho.

Damas *et al.* (2010) salientam que:

Os M.M.E. são suportes de aprendizagem que permitem envolver os alunos numa construção sólida e gradual das bases matemáticas. No contacto directo com o material, as crianças agem e comunicam, adquirindo o vocabulário fundamental, associando uma acção real e uma expressão verbal (p.5).

Caldeira (2009) baseando-se nas normas da NCTM refere que “os livros podem ser bons, mas não são suficientes para ensinar matemática, por isso recomendam que nas salas de aulas devam existir computadores... e materiais concretos” (p.21). A mesma autora realça a importância de fazer com que a

aprendizagem da matemática seja um processo ativo que envolva as crianças e que as faça atribuir significado àquilo que aprendem.

Ainda Caldeira (2009) reforça que “esta ideia de que os materiais concretos permitem experiências matemáticas mais eficazes é subscrita por diversas fontes como a APM (1988), bem como Fenemma e Franke, Pimm, entre outros, (citados por Vale, 2000:66)” (p.22).

Também Torres e Folques (1991) defendem que “é fundamental que haja muitos recursos. Só assim se verão os frutos...” (p.12).

Ainda os mesmos autores referem que “o processo de ensino/aprendizagem pressupõe o uso de computador, calculadora, materiais manipulativos que serão adaptados, selecionados, geridos” (p.12).

1.6. Então quando é que devemos utilizar um material manipulativo?

Alsina (2004) defende que “o material manipulativo deve usar-se sempre que as crianças dele necessitem” (p.9). Ou seja, não existe um momento apropriado nem os materiais se referem a um conceito específico. Tal como referido anteriormente, os materiais devem estar à disposição das crianças para que possamos sempre que necessário dar-lhes uso.

Abrantes *et al.* (1999) reforçam ainda que “a aprendizagem requer o envolvimento das crianças em atividades significativas. As explicações do professor, num momento adequado e de uma forma apropriada, são certamente elementos fundamentais” (p.24).

Também outros autores defendem a importância da utilização de materiais manipulativos nas aulas de matemática atribuindo-lhe algumas vantagens na sua utilização. Cerquetti-Aberkane e Berdonneau (1997) sustentam que “a principal vantagem dos materiais reside em sua versatilidade de utilização, individual ou em grupos, geralmente sem instrução explícita, o que frequentemente permite uma “arrancada”, mesmo diante de materiais novos, sem a necessidade da presença imediata do professor” (p.55). O uso de diferentes materiais acaba por desenvolver a autonomia das crianças e tornar o trabalho mais aliciante. Quando o professor prepara diferentes metodologias para chegar a um determinado conteúdo, existe maior probabilidade de a criança compreender e aprender aquilo que é pretendido; levando a resultados mais positivos no final e a uma maior motivação. Existe um provérbio chinês que diz: “se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo”. No ensino

da matemática é um pouco assim, as crianças só aprendem se puderem mexer/manipular e experimentar.

Os materiais manipuláveis podem ser utilizados no momento em que vamos introduzir determinado conceito ou conteúdo, transformando-se num aliado para o professor. Assim, a sua utilização possibilita que as aulas se tornem mais motivadoras, dinâmicas e atrativas. Porém, devemos ter sempre em conta que embora o professor tenha à sua disposição um enorme leque de materiais e não exista um material concreto para determinado conteúdo, a sua utilização deve sempre ser planeada, assumindo assim o papel de mediador na aquisição de conhecimentos dos seus alunos.

Para aprenderem esta disciplina as crianças tem de estar motivadas, pois em algumas situações existem algumas dificuldades que só serão ultrapassadas com muita persistência.

As exigências de hoje são muito diferentes das do século passado e a aula de matemática deve tornar-se um local capaz de dotar os cidadãos de capacidades fundamentais para a vida futura. Os materiais assumem um papel crucial na aprendizagem, ajudam as crianças a passar do pensamento abstrato para o pensamento concreto, sendo utilizados como um suporte físico.

1.7. Apresentação de alguns materiais

Como foi possível verificar anteriormente, não existe uma única definição para aquilo que podemos considerar como um material para usarmos na sala de aula, o que acaba por fazer com que exista um enorme leque de materiais à nossa disposição. Existindo uma enorme quantidade de materiais a que podemos recorrer, para ensinar matemática, em seguida não pretendo fazer uma lista extensiva de materiais, pois seria impossível enumerar e fundamentar todos eles, mas escolhi sim, aqueles que estão mais presentes nas escolas e que, posteriormente, poderei utilizar na minha prática.

1.7.1. Blocos Lógicos

Os **blocos lógicos** são um material manipulável estruturado composto por quarenta e oito peças lógicas distintas. Cada peça tem determinadas características, tendo quatro propriedades /valores referentes a quatro variáveis: cor, espessura, tamanho e forma. Estas peças permitem a realização de atividades aliciantes e diversificadas que ajudam a construir determinados conceitos, indispensáveis à compreensão de algumas noções básicas fundamentais (Damas *et al.*, 2010).

“Foi William Hull o pioneiro na utilização dos Blocos Lógicos e Dienes deu um maior incremento à sua exploração” (Damas *et al.*, 2010, p.9).

Também Zoltan Dienes citado por Caldeira (2009) refere que:

Este material deve-se a WILIAM HULL e foi experimentado em Adelaide (Austrália) no decorrer dos anos 1962 – 1964. É conhecido como Blocos Lógicos e está hoje comercializado em quase todos os países do mundo. O seu êxito no ensino infantil tem sido tao grande que hoje o seu uso é inseparável daquilo a que se tem chamado matemática moderna (p. 363).

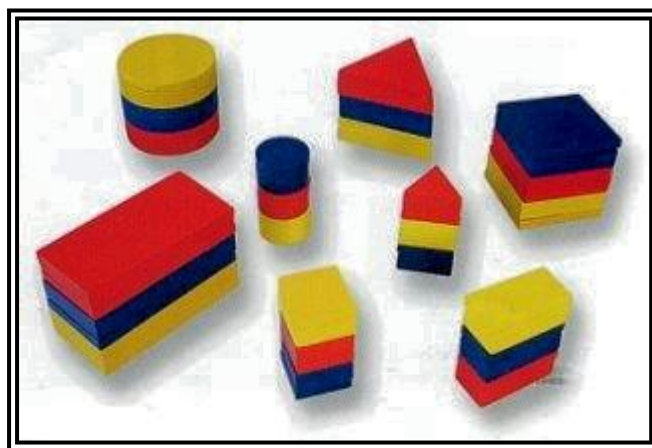


Figura 2 – Blocos lógicos

Caldeira (2009) atribui a este material várias vantagens na sua aprendizagem, desenvolvendo as seguintes competências:

- Localização espaço – temporal;
- Classificação;
- Correspondência;
- Construir o espaço;
- Conhecimento gradual do material;
- Desenvolvimento da criatividade;
- Estabelecimento de comparações;

- Identificação dos diferentes atributos: forma, cor, tamanho e espessura;
- Desenvolvimento do raciocínio lógico;
- Construção de sequências ou séries;
- Contagens;
- Aplicação da teoria de Conjuntos:
 - utilização do diagrama de Venn;
 - reunião de conjuntos;
 - noção de E, E, C, C
 - noção de cardinal: #
 - comparação de cardinais e aplicação dos símbolos de: <, >, =

Capacidades e destrezas:

- Raciocínio lógico;
- Percepção tátil;
- Percepção visual;
- Reconhecimento de formas;
- Coordenação motora;
- Percepção de espessura;
- Percepção de tamanho;
- Atenção;
- Concentração.

Se as crianças vivenciarem as suas aprendizagens, compreenderão melhor as operações e até os próprios números. Existem vários materiais, que ajudam as crianças no seu raciocínio abstrato, tais como: rolhas, palhinhas, pedras, etc. Porém, devemos ter em conta que os blocos lógicos não ensinam as crianças a fazer contas, mas exercitam o raciocínio e a lógica (Caldeira, 2009).

Caldeira (2009) refere que a principal função dos blocos lógicos é “dar às crianças oportunidade de realizarem as primeiras operações lógicas, como sejam a correspondência e a classificação” (p. 369).

1.7.2. Geoplano

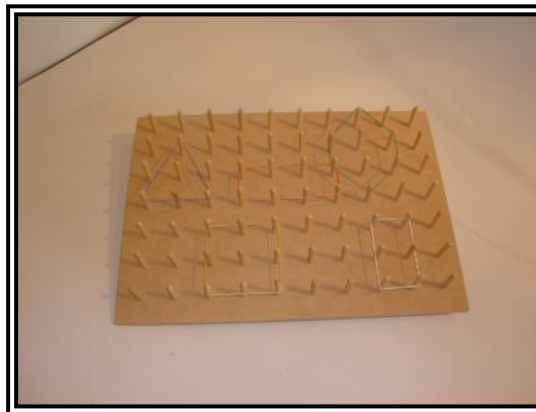


Figura 3 – Geoplano

O Geoplano é um material manipulativo que podemos utilizar, essencialmente, para a aprendizagem e análise de figuras geométricas. Podemos também usá-lo para trabalhar os conceitos de perímetro e área de uma figura ou até mesmo para fazer simetrias.

Damas *et al.* (2010) referem que o criador deste material foi *Galeb Gattegno*. Constituído por um tabuleiro com pregos colocados em determinada posição, para que se possam prender elásticos, de diversas cores.

Os mesmos autores afirmam que “Este material oferece um apoio na representação mental de figuras geométricas permitindo “fazer” e “desfazer”, com facilidade, figuras e observá-las em várias posições” (p.87).

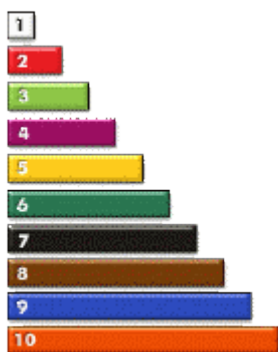
Existem vários tipos de Geoplanos como o Geoplano 3x3, o Geoplano 5x5 e o Geoplano 10x10.

Caldeira (2009) confirma que “na utilização do geoplano é importante que o professor desenvolva aulas com lógica e sequência tendo em consideração os programas, a idade dos alunos e o seu ritmo de trabalho” (p. 409).

Atualmente até os próprios manuais escolares vêm acompanhados por este material mas, quando estes não existem, também são de fácil construção na sala de aula. Para tal, é apenas necessário uma base de madeira ou de outro material, no qual sejam possível pregar pregos. Para construirmos um Geoplano, não podemos esquecer que os pregos são todos fixados à mesma distância, quer na horizontal, quer na vertical, através de linhas paralelas. Para utilizarmos este material teremos de ter também elásticos de várias cores e podemos ainda acompanhar a sua utilização com papel pontado (Caldeira, 2009).

Atualmente foi ainda criado um geoplano circular que permite trabalhar as noções de circunferência, círculo, raio, diâmetro, ... para que as crianças possam aprender estes conceitos matemáticos de forma prática.

1.7.3. Barras de Cuisenaire



Figuras 4 e 5 – Barras Cuisenaire

“O método Cuisenaire foi elaborado pelo professor belga Georges Cuisenaire e divulgado, a partir de 1952, pelo professor C. Gattegno da Universidade de Londres” (Damas *et al.*, p.65)

Caldeira (2009) refere que este professor espanhol “difundiu o material, tentando dar resposta à necessidade de ensinar matemática de uma forma lúdica” (p. 125).

A utilização destas barrinhas dá a possibilidade às crianças de descobrirem os números e as suas relações. Os alunos podem observar, calcular e compreender alguns conceitos matemáticos.

“Com este material é o aluno que descobre verdades matemáticas verificando-as experimentalmente” (Damas *et al.*, p. 66).

O material Cuisenaire é um material composto por um conjunto de barras paralelepípedicas, constituídas por diferentes tamanhos e cores em que cada uma simboliza um número natural (de 1 a 10). Normalmente, as peças são feitas de madeira, embora já existam algumas em plástico.

Sendo um material estruturado, pode ser utilizado para ensinar vários conceitos matemáticos, a sua utilização é muito fácil e pode até ser divertida, devido às suas diversas cores. Consoante a sua cor e tamanho, é-lhe atribuído o valor. O comprimento de cada barra varia de um a dez centímetros. A primeira barra é a

branca e tem o valor 1; a segunda é a barra vermelha e tem valor 2; a terceira é a barra verde clara e tem valor 3; a quarta é a barra cor-de-rosa e tem valor 4; a quinta barra é a amarela e tem valor 5; a barra verde escura é a sexta e vale 6; a sétima barra é a preta e tem valor 7; a oitava barra é a castanha e tem valor 8; a nona barra é a azul e tem valor 9; por fim a barra laranja que tem valor de 10.

1.7.4. O Tangram

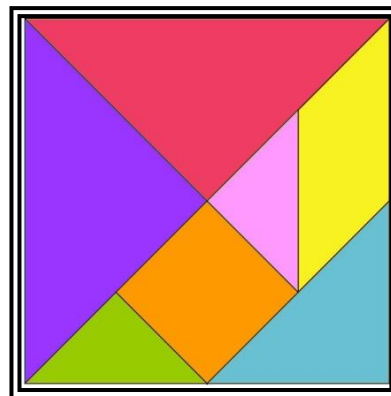


Figura 6 – Tangram

O Tangram é outros dos materiais manipuláveis que os professores têm à sua disposição para trabalhar alguns conceitos matemáticos. É um jogo de origem chinesa, alguns autores chamam-lhe ainda “quebra-cabeças”. Caldeira (2009) refere que “o seu nome original é: *tch itch iao pan*, também conhecido como “tábua das sete sabedorias”, ou as “sete tábuas da argúcia”” (p.391).

Existem várias lendas sobre a origem deste material, no entanto todas reconhecem que este surgiu na China entre 1796 e 1801 (Damas *et al.*, 2010).

Este puzzle chinês é constituído por sete peças, todas elas constituídas por figuras geométricas. A base de formação deste jogo é um quadrado que, posteriormente, se parte em sete figuras: um quadrado, um paralelogramo, dois triângulos pequenos, dois grandes e um médio, ambos geometricamente iguais.

Caldeira (2009) refere que “na atualidade existem muitos tipos de tangrans. O mais conhecido é o chinês, composto por 7 peças com as formas básicas:

- 4 triângulos;
- 2 quadrados;
- 1 paralelogramo;

Em Portugal vulgarizou-se mais o seguinte conjunto:

- 5 triângulos (2 grandes, 1 médio e 2 pequenos);
- 1 quadrado (correspondente a 2 triângulos pequenos);

- 1 paralelogramo (correspondente a 2 triângulos pequenos).

As sete figuras permitem compor um quadrado” (p. 391).

Este material permite realizar uma enorme quantidade de atividades, que desenvolvem a criatividade e o sentido espacial das crianças. Através dele podemos obter variadas figuras, mas também obter relações entre áreas.

Este é um material de fácil construção na sala de aula. Damas *et al.* (2010) defendem que existe “toda a vantagem em que os alunos construam o seu próprio Tangram, o que facilita o reconhecimento das diferentes formas geométricas que o compõe” (p.139).

1.7.5. O ábaco

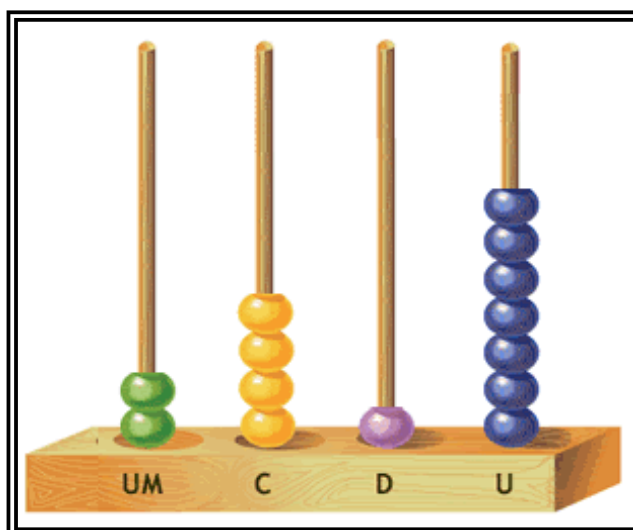
O ábaco é um material que podemos utilizar simultaneamente com as barras de cor ou barras de Cuisenaire, como lhe queiramos chamar. Este é um material fundamental para a aprendizagem e desenvolvimento do cálculo.

Para Cunha e Nascimento (2005) “O ábaco é um instrumento mais simbólico do que as barras, no sentido em que o valor de cada bola não depende do seu tamanho, mas sim da posição que ocupa, tal como ocorre com a escrita dos números” (p.51).

Uma das principais regras da utilização deste material é o facto de não podermos colocar dez bolas na mesma haste. Como o valor de cada bola respeita a regra da escrita numérica, este material acaba por ser de fácil compreensão.

Alguns autores defendem que o ábaco foi, provavelmente, a primeira máquina de calcular inventada pelo homem. Este material teve origem na Mesopotâmia e permite efetuar as quatro operações fundamentais da matemática: adição, subtração, divisão e multiplicação, uma vez que cada barra representa os elementos da contagem, sendo a sua posição igual à da contagem: unidades, dezenas, centenas, ...

Figura 7 – Ábaco



1.7.6. Sólidos geométricos

Os sólidos geométricos são considerados um material muito importante para que os alunos aprendam e consolidem vários conceitos relacionados com o estudo da geometria.

No novo Programa de Matemática um dos propósitos essenciais do ensino desta área é:

... desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos (2007, p.20).

Segundo Reis (s.d) “Sólidos geométricos ou figuras tridimensionais são aqueles que possuem três dimensões: comprimento, largura e altura, e podem ser identificados tanto na natureza como em objectos do nosso dia-a-dia. Dentre eles destacamos o cubo, a esfera, o cilindro, o paralelepípedo, o cone e a pirâmide” (p.30).



Figura 8 – Sólidos geométricos

Os sólidos geométricos estão divididos em poliedros e não poliedros.

Poliedros são sólidos geométricos limitados apenas por superfícies planas. Aos sólidos limitados por superfícies planas e curvas chamamos não poliedros.

O estudo dos sólidos geométricos e a manipulação dos mesmos é bastante importante para o desenvolvimento do pensamento espacial, pois tal como refere o

novo programa de Matemática (2007) “o ensino e a aprendizagem da Geometria deve, neste ciclo, privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objectos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial” (p.22).

Capítulo 2 – Metodologia

Neste capítulo será apresentada a investigação desenvolvida num colégio de Sesimbra, numa turma de 4º ano, no ano letivo 2012/2013.

Será explicada, de forma resumida, a descrição da metodologia adotada, para o estudo em questão, e as razões da sua escolha.

Posteriormente são aclaradas as técnicas, para proceder à recolha e análise de dados, bem como os critérios utilizados. Seguidamente é descrita a escola, os intervenientes, a sala de aula e as rotinas.

2.1. Problema em estudo

Este trabalho surge essencialmente devido ao meu gosto pela área da matemática, pois sempre foi uma área que me suscitou bastante interesse e curiosidade. Como professora do 1.º Ciclo, gostava de criar nos meus alunos também este gosto e esta motivação por aprender matemática, encarando-a como algo divertido.

É sabido que muitos são os alunos com baixo desempenho nesta área curricular e muitas são as dificuldades que surgem logo desde cedo. Pois tal como referem Ponte e Serrazina (2000) “Em Portugal, como em muitos outros países, a matemática é responsável por uma das maiores taxas de insucesso dos alunos” (p.78).

Com este estudo pretende-se compreender a importância, ou não, da utilização de materiais manipuláveis na sala de aula.

Poderá o professor recorrer aos materiais para ajudar os alunos a melhorar a sua visão acerca da matemática e a obter melhores resultados?

2.2. Objetivos do estudo

Este estudo tem por objetivos conhecer as vantagens da utilização de materiais manipuláveis e perceber que materiais existem e quais os que podemos, eventualmente, construir na sala de aula, com os alunos.

2.3. Questões em estudo

Para atingir os objetivos definidos anteriormente foram formuladas as seguintes questões:

- O que são materiais manipuláveis?
- Para o que é que nós os podemos utilizar?
- Qual a vantagem de os utilizar na sala de aula?

2.4. Âmbito do estudo

A recolha de dados decorreu durante algumas aulas da disciplina de matemática, em dias diferentes, tendo em conta a planificação da turma e o programa de 4º ano. Recaiu na observação dos alunos, durante a realização de algumas tarefas individuais e, em grupo, com recurso à utilização de materiais manipuláveis.

Num outro momento foram também construídos, com os alunos, alguns materiais para trabalhar determinados conteúdos e mostrar que mesmo na escola, não tendo alguns recursos, é sempre possível trabalhar, a área da matemática, com recurso a algum material.

Nas fichas de avaliação diagnóstico, formativa e sumativa, as questões relacionadas com o bloco de geometria e medida serão também constituídas como um instrumento de recolha de dados e serão analisadas. Pois tal como refere Leal (1992) “o teste escrito, feito individualmente e em tempo limitado, é o instrumento de avaliação utilizado por excelência” (p.28).

Tendo em conta o estudo em questão a metodologia utilizada será a investigação qualitativa, pois está é uma das mais utilizadas em educação por assumir diversas formas e poder estar presente em diferentes contextos. Bogdan e Biklen (1994) definem-na da seguinte forma:

Utilizamos a expressão investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (p.16).

Segundo os mesmos autores, existem cinco aspetos que definem a investigação qualitativa. No primeiro aspeto referem que: “... a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (p.47).

A segunda característica expõe que a investigação é descritiva. “Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. (...) Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais” (p.48).

Na terceira característica “os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p.49).

A quarta característica desta investigação apontada por Bogdan e Biklen refere que os investigadores “tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipótese construídas previamente; (...) são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (p.50).

Por fim, a quinta característica anotada por estes autores quando se referem à investigação qualitativa refere-nos que “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p.50).

Este estudo trata-se de um estudo naturalista, uma vez que a fonte de dados são situações que tive a oportunidade de observar e vivenciar em contexto de sala de aula. Segundo Guba e Wolf (1978) citados por Bogdan e Biklen (1974):

“Em educação, investigação qualitativa é frequentemente designada por naturalista, porque o investigador frequenta os locais, em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas: conversar, visitar, observar, comer, etc.” (p.17).

2.5. Instrumentos de recolha de dados

A análise de dados iniciou-se logo durante a recolha dos próprios dados, tendo sido, no final, aprofundada e sistematizada.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) a análise de dados é:

(...) o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros (p. 205).

Serão objeto de estudo alguns dos momentos mais importantes das aulas onde apliquei algumas tarefas aos alunos.

Todos os dados recolhidos serão analisados cuidadosamente e com muita atenção. Esta análise foi realizada, tendo em conta as questões elaboradas inicialmente para este estudo.

As tarefas que realizei foram feitas em diferentes modalidades de trabalho, para assim poder obter melhores resultados e porque, tal como vem referido no novo Programa de matemática (2007):

“A aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula. O trabalho individual é importante, tanto na sala de aula como fora dela. (...) Em muitas situações, na sala de aula, os alunos também trabalham em pares que é um modo de organização particularmente adequado na resolução de pequenas tarefas, permitindo que os alunos troquem impressões entre si, esclareçam dúvidas e partilhem informações. A organização em grupo é especialmente adequada no desenvolvimento de pequenos projectos que possibilitam uma divisão de tarefas pelos diversos alunos” (p.10)

2.5.1. A observação

Damas e Ketele (1985) definem observação com sendo “(...) um processo orientado por um objetivo terminal ou organizador do próprio processo de observação. (...) observar alguém é lançar um olhar sobre esse alguém, é tomá-lo como objeto” (p.11).

Um dos principais instrumentos de recolha de dados deste estudo foi a observação, pois tal como referem Bogdan e Biklen (1994) “Neste tipo de estudos, a melhor técnica de recolha de dados consiste na observação participante e o foco do estudo centra-se numa organização particular (escola, centro de reabilitação) ou nalgum aspecto particular dessa organização” (p.90).

A observação foi realizada dentro da sala de aula, tendo sido feito um trabalho de campo. Para Bodgan e Biklen (1994):

O trabalho de campo lembra algo ligado à terra. É esta a forma que a maioria dos investigadores qualitativos utiliza para recolher os seus dados. Encontram-se como sujeitos, passando muito tempo junto do território destes – escolas, recreios, outros locais por eles frequentados ou nas suas próprias casas. Trata-se de locais onde os sujeitos se entregam às suas tarefas quotidianas sendo estes ambientes naturais, por excelência, o objecto de estudo dos investigadores. (p.113)

Existem algumas vantagens na utilização da observação como fonte de dados, tal como afirmam Bodgan e Biklen (1994, p.26). Estes autores referem que “(...) a observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional”. “(...) a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenómeno”. Estes autores salientam ainda que “a observação direta permite que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”, um importante alvo nas abordagens qualitativas”.

Outra das vantagens apontadas é o facto de “as técnicas de observação são extremamente úteis para “descobrir” aspectos novos de um problema”. Por último “(...) a observação permite a coleta de dados em situações que é impossível outras formas de comunicação”.

Quivy e Campenhoudt (1992) referem que “os métodos de observação directa constituem os únicos métodos de investigação social que captam os comportamentos no momento em que eles se produzem” (p.197).

Também Ludke e André (1986) atribuem grande importância à observação. Para estes autores a observação:

“Possibilita um contacto pessoal estreito do pesquisador com o fenómeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, a experiência directa é, sem dúvida, o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenómeno. Ver para crer” (p.26).

Para além da observação foram também instrumentos importantes de recolha de dados os registos dos alunos, as minhas notas durante e após a observação.

Depois da recolha de dados foi necessário analisá-los mas, desde cedo, foi possível compreender que estavam de acordo com a teoria revista anteriormente.

2.5.2. Análise documental

Sousa (2009. p. 262), citando Chaumier (1974), refere que a “Análise Documental é uma operação ou um conjunto de operações visando representar um conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referenciação”.

Existem vários autores que fazem referência à importância de recolher informações, partindo de um conjunto de documentos. No caso da minha investigação, utilizarei os registos dos alunos, elaborados aquando a realização das tarefas, como instrumento de análise de dados.

Ludkë e André (1986) referem que “a análise documental pode constituir-se numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvendando aspectos novos de um tema ou problema” (p.38).

Também para os mesmos autores “os documentos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador” (p.39). A análise documental permite assim completar o meu trabalho e atribuir legitimidade aos dados obtidos, através dos outros instrumentos de recolha de dados.

2.6. Critérios para análise de dados

As categorias que foram utilizadas para proceder à análise de dados foram definidas, em primeiro lugar, a partir da revisão da literatura efetuada e posteriormente após a implementação do projeto, em sala de aula, emergindo dos próprios dados.

Para Bardin (1994), o processo de categorização consiste numa:

operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise conteúdo) sob um título genérico, agrupamento efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (p. 117).

Os dados serão classificados tendo em conta a ordem pela qual as tarefas aparecem nomeadas, durante a realização do projeto, sendo realizada uma narrativa descritiva e interpretativa de cada unidade de análise, descrevendo e interpretando os dados, tendo em conta os objetivos definidos para este estudo e tentando relacionar com o marco teórico.

Em seguida aparecerá outro tópico acerca da análise dos testes dos alunos e, num outro ponto, será feita referência às conclusões gerais, tiradas a partir da observação e dos documentos produzidos pelos alunos.

Tal como refere Bell (1997) “os dados em estado bruto (...) têm de ser registados, analisados e interpretados. (...) o trabalho do investigador consiste em procurar continuamente semelhanças e diferenças, agrupamentos, modelos e aspectos significativos” (p. 160). Assim sendo, devo em seguida procurar sistematizar

e sintetizar os dados recolhidos, embora durante a recolha dos mesmos já se tenha dado início a este trabalho.

2.7. Caracterização do local

A instituição, referida no estudo, localiza-se no concelho de Sesimbra, é uma instituição particular que entrou em funcionamento no ano de 2002. Nasceu da vontade da sua diretora de construir, de raiz, um edifício com as condições consideradas essenciais para uma boa prática pedagógica. Está organizado em quatro sectores educativos (valências): creche (dos 4 meses aos 3 anos), jardim-de-infância (dos 3 aos 6 anos) e ATL (dos 6 aos 12 anos) e 1º ciclo do ensino básico.

A instituição está localizada numa urbanização, é uma zona essencialmente habitacional e de construção recente. A instituição está assim numa zona rural, rodeada de espaços verdes e algumas habitações.

As crianças podem frequentar o colégio entre as 7h30 e as 19h30. Para além do regime em que estão inseridos, no caso do 1.º Ciclo, os alunos podem ainda frequentar o ATL.

2.7.1. Recursos físicos e materiais

A instituição tem a funcionar as dez salas existentes, nomeadamente, a sala dos gnomos, a sala das fadas, a sala das bruxas, a sala dos dragões, a sala dos magos, a sala dos gigantes, a sala do castelo e as salas de ensino (*esta instituição foi idealizada como um conto de fadas, daí o nome das salas serem nomes de seres feéricos existentes nos contos infantis. Foi visto como uma maneira de desmitificar os medos que fazem parte do imaginário da criança.*) Todas as salas são amplas, têm boas condições de iluminação, arejamento e segurança e estão equipadas com mobiliário e materiais que proporcionam boas condições de higiene e manutenção.

A instituição tem ainda três casas de banho de funcionários e quatro casas de banho de crianças. Tem um refeitório, uma cozinha, uma ludoteca, uma sala polivalente, que também funciona como recreio interior, um gabinete de funcionárias, um gabinete da direção, um vestiário e dois arrumos. O espaço exterior tem uma parte

coberta e uma parte não coberta, e está equipado separadamente com diferentes materiais consoante a faixa etária a que se destina.

2.7.2. Recursos humanos

Na instituição trabalham vinte e cinco funcionárias, das quais cinco educadoras de infância, onze auxiliares de ação educativa, cinco professoras de 1.º ciclo, uma cozinheira, uma ajudante de cozinha, duas funcionárias de limpeza e uma diretora / psicóloga.

2.7.3. A Turma

Sou professora desta turma desde o 1º ano de escolaridade, é um grupo que acompanho há quatro anos, por isso conheço bem todos os alunos. Desde cedo mantivemos uma boa relação e procurei sempre criar um bom ambiente de sala de aula, onde as crianças se sintam à vontade e gostem de estar. Proporcionando assim um bom clima de aprendizagem.

A turma é constituída por dezoito alunos, dos quais oito são do sexo masculino e dez do sexo feminino (figura 9); todos os alunos encontram-se na faixa etária dos nove/dez anos (figura 10).

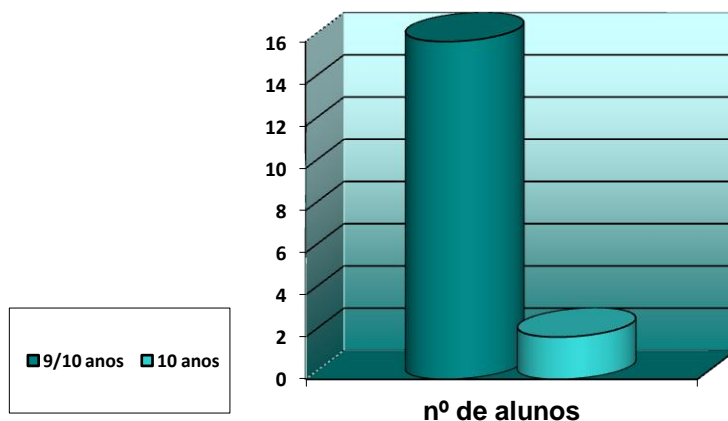


Figura 9 – Idade dos alunos

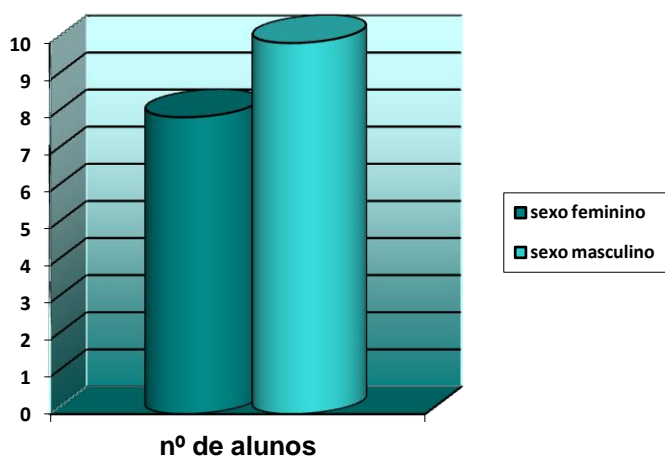


Figura 10 – *Sexo dos alunos*

A turma insere-se num meio sócio-económico e sócio-cultural médio e médio alto.

No que respeita ao comportamento, os alunos são, na sua generalidade, bem comportados, embora alguns sejam um pouco faladores.

São crianças que demonstram estar muito motivadas por aprender e que gostam de trabalhar, apesar de alguns alunos possuírem um ritmo de trabalho mais lento.

De forma geral toda a turma tem uma boa relação, no entanto revela casos pontuais de pequenos conflitos resultantes do esquecimento de algumas regras.

Os alunos habitam todos perto do colégio e deslocam-se para este, na sua maioria, de carro. Os alunos passam a maior parte do dia no colégio, aqui frequentam o 4º ano de escolaridade no regime normal: 9h30-15h30, tendo uma hora para almoço. Frequentam também no colégio o ATL, onde é realizada parte do trabalho de casa e alguns alunos frequentam ainda outras atividades extracurriculares, tais como: Inglês, Karaté, Ballet e Informática.

2.7.4. O nosso dia-a-dia

As rotinas de sala de aula estão organizadas segundo o desenho curricular estabelecido para o 1.º ciclo, este é parte integrante do Projeto Educativo de Escola (quadro 1).

Quadro 1 – Desenho curricular

Desenho Curricular	
1.º Ciclo	
Áreas Curriculares Disciplinares: <ul style="list-style-type: none">- <u>Português</u>: 8 horas letivas de trabalho semanal, sendo 1 hora diária de leitura- <u>Matemática</u>: 7 horas letivas de trabalho semanal.- <u>Estudo do Meio</u>: 5 horas letivas de trabalho semanal, metade das quais em ensino experimental das ciências.- <u>Expressões artísticas e restantes áreas curriculares</u>: 5 horas letivas de trabalho semanal.	<u>Total</u> 25 horas semanais
Formação Pessoal e Social	Áreas Curriculares não Disciplinares: <ul style="list-style-type: none">- <u>Área de Projeto</u>- <u>Estudo Acompanhado</u>- <u>Educação para a cidadania</u>
	Atividades de Enriquecimento Curricular: <ul style="list-style-type: none">- Inglês- Atividades Desportivas e físicas- Expressão musical

É com base neste desenho curricular que organizamos o nosso horário semanal.

Os alunos têm de estar todos no colégio até às 9h15, para poderem dirigir-se às suas salas de aula e organizar o seu material. No entanto, as aulas só começam às 9h30, terminando às 15h30. Durante a manhã têm um intervalo de trinta minutos e, à hora de almoço, uma hora. Quando as aulas terminam os alunos têm outras atividades extra curriculares, como o Inglês, por exemplo. Dois dias por semana têm ainda noventa minutos de apoio ao estudo, tal como é definido na lei.

O currículo nacional estabelece as principais aprendizagens, competências e experiências educativas que devem ser facultadas a todos os alunos, no entanto a sua realização é um processo flexível, que procura as respostas adequadas e frequentemente diferenciadas às diversas necessidades e características de cada aluno.

Para a área da matemática estão estipuladas sete horas semanais, que são distribuídas por todos os dias da semana. Tal como mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Organização dos tempos letivos

Organização dos tempos letivos					
Tempos	2ª Feira	3ªFeira	4ªFeira	5ªFeira	6ªFeira
9h30 - 13h00	Matemática (1h15)	Português P.N.L (1h30)	Matemática (1h15)	Português (2h)	Português ortografia (1h30)
	Expressão física (45min.)		Expressão física (45min.)	Expressão dramática/ Educação para a cidadania (30min.)	
	Português T.I.C. (1h30m)	Matemática T.I.C (2h)	Português (1h30)	Matemática (1h)	Matemática (1h30) Área de projeto (30min.)
Almoço					
14h00 - 15h30	Estudo do Meio (1h30)	Expressão plástica / Estudo Acompanhado (1h30)	Estudo do Meio / Ludoteca (1h30)	Estudo do Meio (1h30)	Estudo do Meio (30 min.)
					Expressão musical (1h)
16h00 - 16h45	Karaté	Apoio ao estudo	Mad Science	Apoio ao estudo	Ludoteca / Informática

A sala do 4º ano é ampla, têm boas condições de iluminação, arejamento e segurança e está equipada com mobiliário e materiais que proporcionam boas condições de higiene e manutenção.

A disposição das mesas é mudada, constantemente, indo ao encontro das necessidades do grupo e do trabalho a desenvolver, a secretária da professora encontra-se no final da sala, encostada à janela.

Na sala existe um lavatório, que serve de apoio às atividades realizadas diariamente, e vários móveis encostados à parede, que se destinam a arrumar dossiês, cadernos dos alunos e material da professora. Existe ainda uma mesa de apoio, com a forma hexagonal, que está situada mesmo em frente à secretária da professora.

Existe uma estante com alguns livros, para que os alunos possam utilizar sempre que tenham tempo disponível, embora exista a biblioteca do colégio, onde os alunos podem requisitar livros, DVDs, entre outros materiais. Na sala há também um computador ligado à internet para uso dos docentes, bem como das crianças, quando necessário para a realização de trabalhos.

A sala está organizada em alguns cantinhos, para que os alunos, sempre que possível, trabalhem de forma autónoma, tal como mostra o quadro 3. Estes materiais podem ser utilizados a individualmente, a pares ou em grupo.

Quadro 3 – *Cantinhos da sala*

Cantinho do Português Livros Dicionários de letras Fichas de leitura Jogos de construção de histórias Ficheiros	Cantinho do Estudo do Meio Fichas de trabalho Livros de ciências Propostas de investigações (Espaço internet), com recurso à Escola Virtual. Realização de projetos
Cantinho da Matemática Fichas de trabalho com atividades Livro das contas Material manipulável	Cantinho das artes Livro dos desenhos Baú com roupas e brinquedos Cenários Propostas de atividades

Capítulo 3 - Apresentação do projeto

3.1. As tarefas realizadas

As tarefas propostas aos alunos, para realização deste estudo, foram quatro e inseriam-se no bloco da Geometria e Medida – Figuras no Plano e Sólidos Geométricos e no bloco Comprimento e Medida. Optei por tarefas que permitem utilizar diferentes materiais na sua realização, de forma a atingir os objetivos que delineei para o meu trabalho. Também foram realizadas de diferentes formas: individualmente, a pares e em grupo, pois tal como o Programa de Matemática indica “A aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula” (2007, p.12).

Os materiais utilizados foram os sólidos geométricos, o geoplano circular, os polidrons e o tangram.

Escolhi este domínio da Matemática, devido ao facto de a Geometria ser uma das ramificações desta área mais importante, uma vez que visa o desenvolvimento das capacidades espaciais do ser humano. Freudenthal (1973) citado por Ponte e Serrazina (2000) refere que “A Geometria – como estudo das formas no espaço e das relações espaciais – oferece às crianças uma das melhores oportunidades para relacionar a matemática com o mundo real” (p.165).

Os mesmos autores referem ainda que: “A Geometria dá-nos ainda a oportunidade de ensinar a resolução de problemas, o que constitui outra razão para valorizar o seu estudo nos primeiros anos de escolaridade” (p.165).

3.1.1. A tarefa 1 – Sólidos geométricos

Esta tarefa foi realizada no dia três de outubro durante uma hora e trinta minutos. A aula inseriu-se no bloco geometria e medida – figuras no plano e sólidos geométricos. Tinha por objetivo a consolidação dos conceitos aprendidos nas aulas anteriores, relativamente aos sólidos geométricos.

Para a realização desta atividade, a turma foi distribuída em dois grandes grupos, tentei misturar em ambos os grupos alunos com mais potencial e alunos com mais dificuldades, para perceber o sucesso ou as dificuldades de cada um.

Foi distribuído a todos uma folha com o enunciado da tarefa (anexo 1) e tinham também à disposição material de escrita, lápis e borracha. Um dos grupos teve acesso

a uma caixa com sólidos geométricos (poliedros e não poliedros), o outro grupo teve de fazer exatamente a mesma tarefa, mas sem recorrer à caixa.

Foi explicado às crianças o que era pretendido e deu-se início ao trabalho.



Figura 11 – *Tarefa 1*

Tratou-se de uma tarefa sempre orientada por mim. Uma vez que, tal como referem Serrazina, et. al. (1999) “o professor é o elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula. Cabe-lhe a responsabilidade de propor e organizar as tarefas a realizar e de coordenar o desenvolvimento da actividade dos alunos” (p. 28).

Com esta tarefa pretendia que os alunos identificassem os sólidos geométricos, que os agrupassem segundo características comuns, fossem capaz de os desenhar e de contabilizar o número de faces, arestas e vértices.

Durante a realização da tarefa foi solicitado às crianças que fossem trocando impressões com os colegas e fossem discutindo o que estavam a fazer.

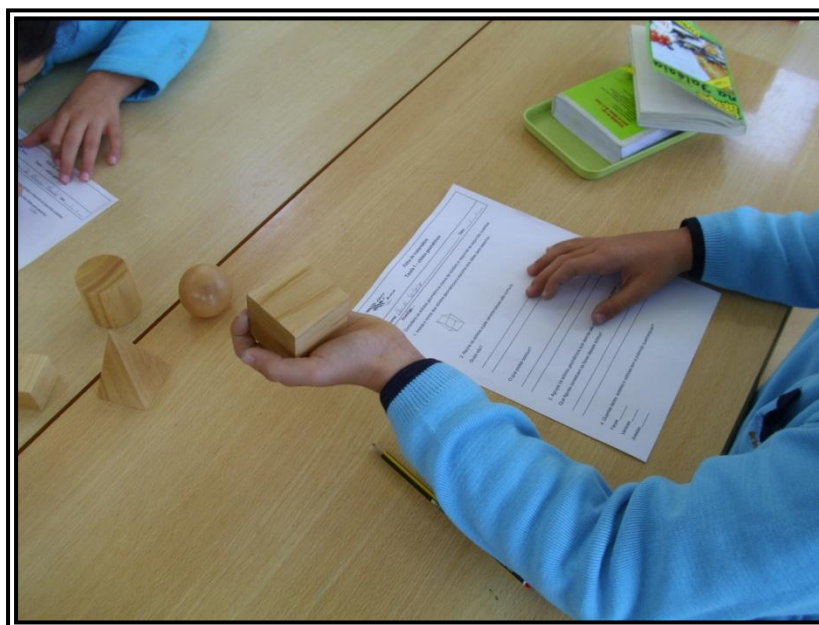


Figura 12 – Tarefa 1

O grupo que tinha ao seu dispor a caixa de sólidos estava notoriamente mais entusiasmado e alguns alunos referiam mesmo que “com este material é muito mais fácil”. Inicialmente gerou-se alguma confusão dentro do grupo que tinha ao seu dispor o material, pois todos queriam “mexer” nos objetos.

Na alínea um da tarefa, os alunos tinham de escolher dois sólidos geométricos para desenhar e teriam de os identificar, tal como mostra a figura 13. Este aluno, pertencia ao grupo que tinha ao seu dispôs a caixa com sólidos em madeira.

Investiga...

Considera os sólidos geométricos (caixa de sólidos) e responde às seguintes questões:

1. Indica o nome dos sólidos geométricos e escolhe dois deles para desenhar.

Resposta: Prisma quadrangular, cubo,

(Desenhos: um cubo rotulado "cubo" e um prisma quadrangular rotulado "prisma quadrangular")

2. Reúne os sólidos cujas características são comuns.

Quais são?

São o cubo, o prisma quadrangular, o prisma hexagonal e o prisma pentagonal.

O que podes concluir?

São concluir que os sólidos que escrevi são poliedros porque só têm superfícies planas.

Figura 13 – Parte do enunciado da Tarefa 1

É visível que o aluno consegue desenhar os sólidos e consegue chegar a uma conclusão.

Como são crianças que já estão habituadas a trabalhar em grupo, facilmente se envolveram no trabalho e foram capazes de partilhar o material. O grupo que tinha apenas papel, para resolver o enunciado, estava mais desanimado e revelou mais dificuldades, principalmente no desenho e na contagem das faces, vértices e arestas.

Na alínea dois da tarefa, os alunos tinham de agrupar os sólidos cujas características eram comuns. O objetivo era que percebessem a diferença entre os poliedros e os não poliedros.

Rapidamente, o grupo que tinha os sólidos ao seu dispor, separou os que rolam dos que não rolam e percebeu as diferenças. O outro grupo chegou à mesma conclusão, embora que mais tarde, pois demoraram mais tempo a reconhecer as diferenças entre eles.

Existiam alguns alunos ainda que confundiam sólidos com polígonos e quando tentavam perceber qual a figura da base, essa dificuldade era notória.

A manipulação e visualização deste material permitiu aos alunos compreender as diferenças entre os diferentes sólidos geométricos e as figuras que os constituem, nomeadamente:

- Identificar os sólidos geométricos (cubo, paralelepípedo, prismas, cone, cilindro, esfera e pirâmide);
- Comparar os sólidos uns com os outros e com objetos de uso corrente;
- Descrever as características específicas de cada um deles.

É importante lembrar que estes alunos se encontram a frequentar o 4º ano de escolaridade e esta não foi a primeira vez que tiveram contacto com sólidos geométricos, já os conhecendo de anos anteriores.

O material manipulável utilizado durante a realização desta tarefa permitiu às crianças a exploração das características dos sólidos geométricos, através da sua visualização e manipulação. Foi notório que o grupo, que apenas tinha a imagem dos sólidos em papel, ficou bastante desmotivado comparativamente com o grupo que tinha o material. Revelou também mais dificuldades e maior tempo de execução da mesma.

A generalidade dos alunos conseguiu o pretendido: identificar e reconhecer semelhanças e diferenças entre os sólidos e foi capaz de os agrupar.

É ainda importante referir que a utilização dos sólidos, em madeira, fez com que o interesse e motivação do grupo fosse superior, até para aqueles alunos que revelavam mais dificuldades de aprendizagem na área da matemática e tinham dificuldades em reconhecer e atribuir características a determinado sólido.

O material permitiu que os alunos partilhassem ideias e interagissem uns com os outros, discutindo os resultados obtidos. A partir das descobertas efetuadas, os alunos tiveram oportunidade de apresentar e discutir os resultados obtidos e, mais uma vez, o grupo que não tinha material à disposição teve piores resultados, com mais enganos. O diálogo que se formou na turma posteriormente à realização da tarefa permitiu que os alunos descrevessem o que fizeram, tirassem dúvidas uns com os outros e consolidassem aprendizagens.

Tal como afirma Serrazina, et. al. (1999):

Para haver uma apropriação de novas ideias e novos conhecimentos, não basta que o aluno participe em atividades concretas, é preciso que ele se envolva num processo de reflexão sobre essas atividades. O recurso aos materiais manipuláveis e aos instrumentos tecnológicos, por exemplo, é imprescindível como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares (p. 25).

3.1.2. Tarefa 2 – Planificação do cubo

A tarefa planificação do cubo foi realizada no dia 26 de outubro, durante um bloco de 90 minutos. Também esta tarefa se insere no bloco geometria e medida – figuras no plano e sólidos geométricos.

Esta tinha por objetivo que os alunos descobrissem as várias planificações do cubo e que, posteriormente, as desenhassem, recorrendo ao auxílio das peças dos polidrons.

É importante referir que as peças polidron são um recurso de origem inglesa, constituído por um conjunto de polígonos normalmente em plástico, com encaixes, que permitem construir vários sólidos geométricos, através da união das suas peças, e consequentemente descobrir as suas planificações.



Figura 14 – Peças Polidron

Antes de distribuir a tarefa perguntei aos alunos se sabiam o que era a planificação de um sólido geométrico. Embora todos tenham respondido afirmativamente, pedi a um dos alunos que explicasse, então, por palavras suas, o que entendia por planificação de um sólido geométrico.

Ao que o aluno respondeu: “Então professora não sei explicar bem, mas se pensarmos numa caixa, com a forma de um paralelepípedo, e a abrímos ficamos com a planificação do sólido”.

Após esta explicação, correta, do aluno deu-se início ao trabalho.

Foi distribuído aos alunos a folha com a tarefa (anexo 2), na primeira questão os alunos teriam de descobrir quais das figuras apresentadas correspondiam a planificações do cubo (figura 15).

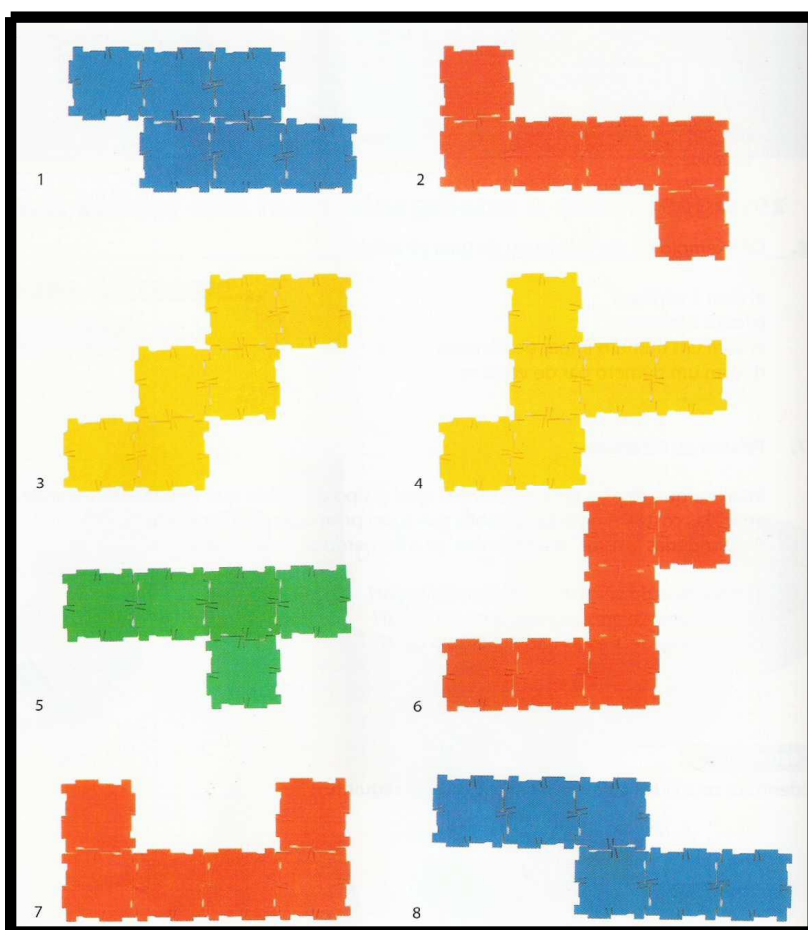


Figura 15 – Possíveis planificações do cubo (parte da Tarefa 2)

Foi notório o entusiasmo de todo o grupo, pois era a primeira vez que tinham contacto com este tipo de material. A tarefa foi realizada individualmente por cada aluno e no fim foram discutidos os resultados.

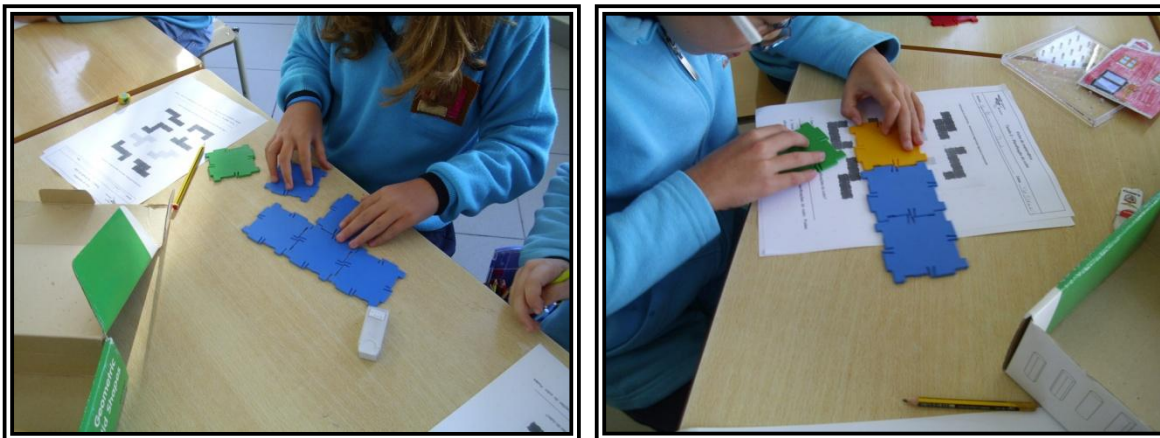


Figura 16 e 17 – Implementação da Tarefa 2

Na questão dois tinham de descobrir as outras planificações do cubo e de desenhá-las no papel pontado. Como podiam utilizar o material manipulável, conseguiram chegar ao resultado pretendido, figuras 18 e 19. Alguns alunos perceberam que se representassem o cubo e depois o abrissem conseguiriam descobrir as planificações do cubo mais rapidamente.

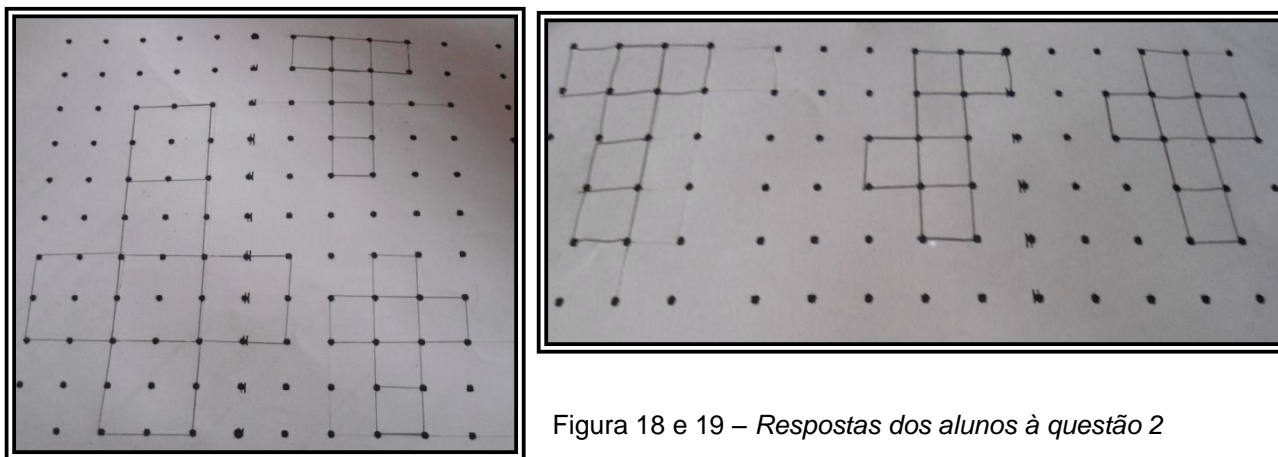


Figura 18 e 19 – Respostas dos alunos à questão 2

Outros alunos perceberam facilmente que o cubo é constituído por seis quadrados e, depois, tentaram encaixá-los de diferentes maneiras, até descobrirem como se montava.

No final da atividade, depois de todos os alunos desenharem as planificações do cubo, foram discutidos resultados, em grupo turma, e os alunos tiveram oportunidade de explicar os diferentes raciocínios.

Com esta atividade, todos ficaram a conhecer todas as possíveis planificações do cubo e questionaram se também poderiam experimentar fazer o mesmo com outros sólidos geométricos, para poderem utilizar as restantes peças polidrom.

3.1.3 - Tarefa 3 – A circunferência

Outra das tarefas que decidi realizar, com recurso a materiais manipuláveis, foi uma das atividades sugeridas pelo manual dos alunos (p.53). O manual designa-se por Pasta Mágica, matemática 4º ano da Areal Editores.

Esta tarefa, à semelhança das outras duas, insere-se no bloco geometria e medida – figuras no plano e sólidos geométricos. Tinha por objetivo que os alunos compreendessem o que é uma circunferência e fossem capazes de relacionar o raio e o diâmetro, utilizando como material de suporte o geoplano circular (figura 20)

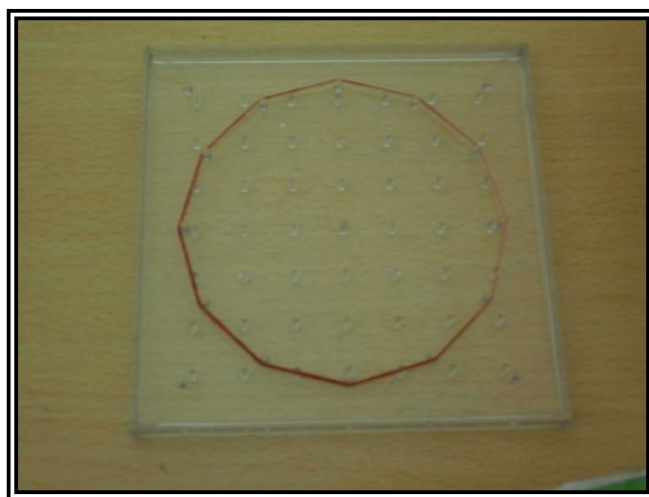


Figura 20 – Geoplano circular

Azevedo e Rodrigues (2011) defendem que “Os conceitos de circunferência e de círculo podem ser explorados com recurso ao Geoplano Circular” (p.53).

Assim sendo, comecei por explicar aos alunos, tendo em conta a imagem, (figura 21) que a linha curva fechada é aquilo a que chamamos circunferência. Podemos definir circunferência como uma linha fechada e plana com todos os seus pontos equidistante de um ponto chamado centro, neste caso o ponto O da imagem é o centro da circunferência. [AB] é um diâmetro; [OC] é um raio da circunferência; [DE] é uma corda da circunferência.

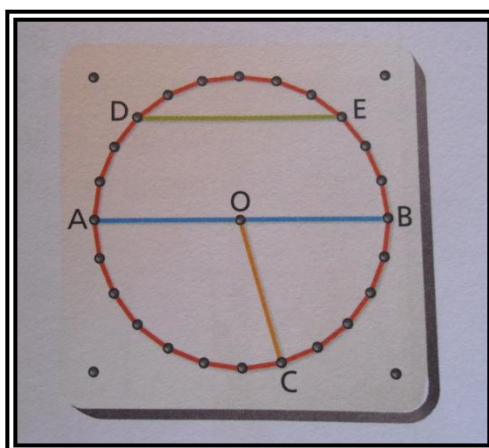


Figura 21 – Circunferência

Houve um aluno que perguntou logo se o raio tem um local exato da circunferência ou se podemos desenhá-lo partindo de qualquer ponto. Ao que respondi que a circunferência pode ter raios em todos os seus pontos.

Posteriormente iniciou-se a atividade.

Os alunos tinham de, no geoplano circular, construir:

- uma circunferência de centro C, com um elástico vermelho;
- um raio, com um elástico cor de laranja;
- um diâmetro, com um elástico azul;
- uma corda, com um elástico verde.



Figura 21 e 22 – Implementação da Tarefa 3

Este grupo de alunos já estava habituado a trabalhar com o geoplano quadrangular, no entanto foi a primeira vez que tiveram oportunidade de trabalhar com o geoplano circular. No início, tiveram algumas dificuldades em colocar o elástico da circunferência, pois estava sempre a saltar (figura 23).



Figura 23 – Colocar elásticos no Geoplano

Com a ajuda uns dos outros e, após alguma persistência, todos os alunos, conseguiram fazer o pedido (figura 24).

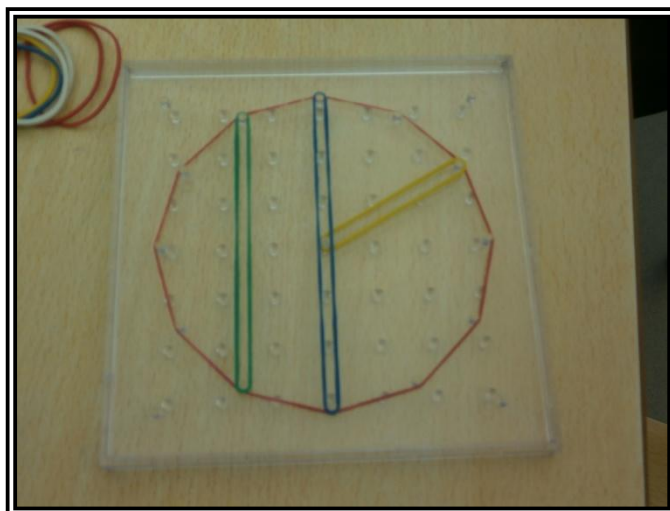


Figura 24 – Trabalho pretendido com a Tarefa 3

Depois de todos conseguirem colocar os elásticos nos locais corretos, foi pedido aos alunos que experimentassem dividir o diâmetro em duas partes e a colocar dois elásticos. Depois de executar o pedido, alguns alunos conseguem logo compreender que a medida do raio é metade da do diâmetro.

Este material fez com que os alunos se apropriassem facilmente dos conceitos que estávamos a estudar.

3.1.4. Tarefa 4 – Tangram

Para revermos conceitos como área e perímetro, trabalhados no ano anterior, os alunos tiveram oportunidade de utilizar o material Tangram. Material já antes utilizado, mas apenas para trabalhar as figuras geométricas e as composições de figuras, tal como mostra na figura 25.

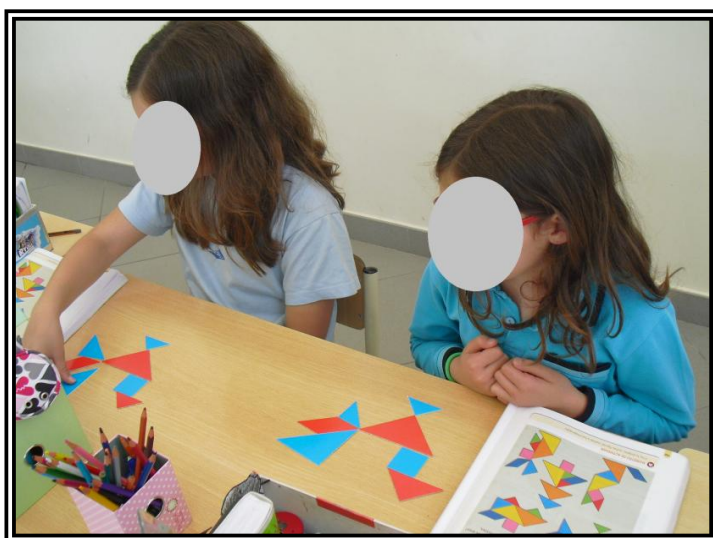


Figura 25 – Implementação da Tarefa 4

Para Rodrigues e Azevedo (2011, p.127) “o trabalho com o Tangram permite que os alunos recordem conhecimentos anteriores, nomeadamente, os que se relacionam com as propriedades das figuras geométricas”.

Esta tarefa foi realizada a pares.

Os alunos tinham à sua disposição uma folha com o enunciado da tarefa (anexo 3), o Tangram, régua lápis e borracha.

Inicialmente, era pedido aos alunos que juntassem todas as peças do Tangram para formar um quadrado, como o da imagem contida no enunciado da tarefa. Como o quadrado formado, na folha do enunciado, está dividido em pequenos quadrados, as crianças tinham que, em seguida, medir a área da figura, tendo como unidade de medida o quadrado.

Posteriormente teriam de medir o perímetro da mesma figura tomando como unidade de medida o lado do quadrado.

Na alínea dois, tinham de construir um quadrado e depois um retângulo utilizando três peças do Tangram. Alguns pares revelaram algumas dificuldades, outros fizeram de imediato o solicitado.

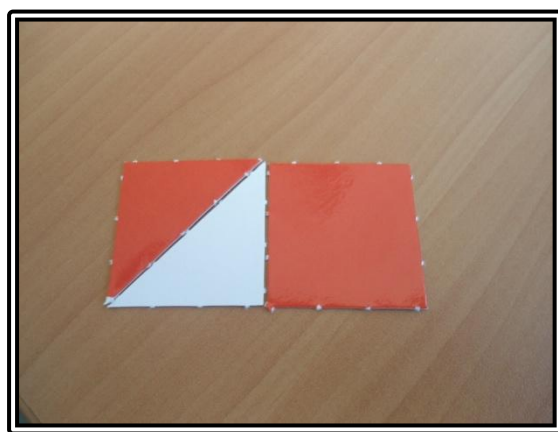


Figura 26 – parte da *Tarefa 4* utilizando peças do Tangram

3.2. Materiais que podemos construir na sala de aula

Nem sempre as escolas têm à sua disposição materiais manipuláveis que o professor possa utilizar aquando a realização das suas aulas; muitos usam esta “desculpa” para utilizar apenas o manual, lápis, papel e pouco mais. Mas diversos são

os materiais que podemos elaborar com as crianças, com baixo custo, ou até mesmo pedindo ajuda aos pais.

Embora no colégio tenhamos vários materiais, como os que utilizei anteriormente nas tarefas, decidi construir com os meus alunos alguns materiais que não tínhamos. Não só por ser uma atividade diferente, ligada à área da expressão plástica, mas também estaríamos a criar mais um recurso.

Tal como já referi anteriormente, aquando a revisão da literatura, qualquer material, até mesmo um objeto do nosso dia-a-dia, pode ser considerado um material manipulável.

Na sala, durante o bloco Números e Operações, em que ensinava aos alunos a ler e representar números até ao milhão, algumas crianças estavam com dificuldades. Então surgiu a necessidade de elaborarmos dois **ábacos**. Tivemos a ajuda de um encarregado de educação, que nos cortou algumas rodela de madeira, retiradas de um varão de cortinado. Assim, fizemos as peças do nosso ábaco.

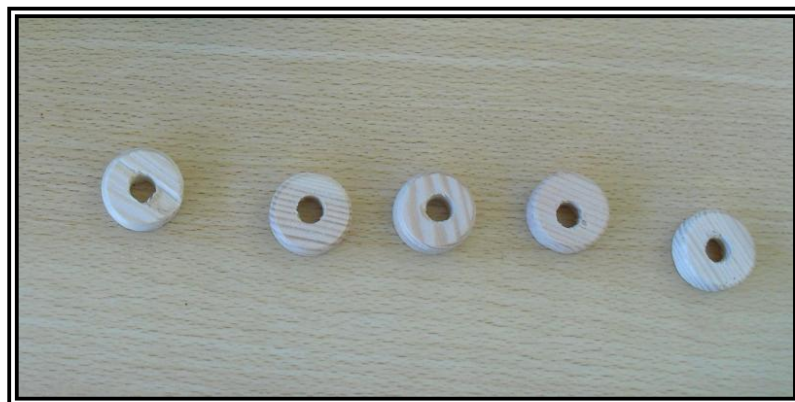


Figura 27 – Peças ábaco

Em seguida outro dos pais, arranjou-nos dois retângulos de madeira, onde colámos com cola quente os pauzinhos no local onde em seguida poderíamos enfiar as peças. Depois foi só pintar, com tinta. E o resultado final está à vista na figura 28.

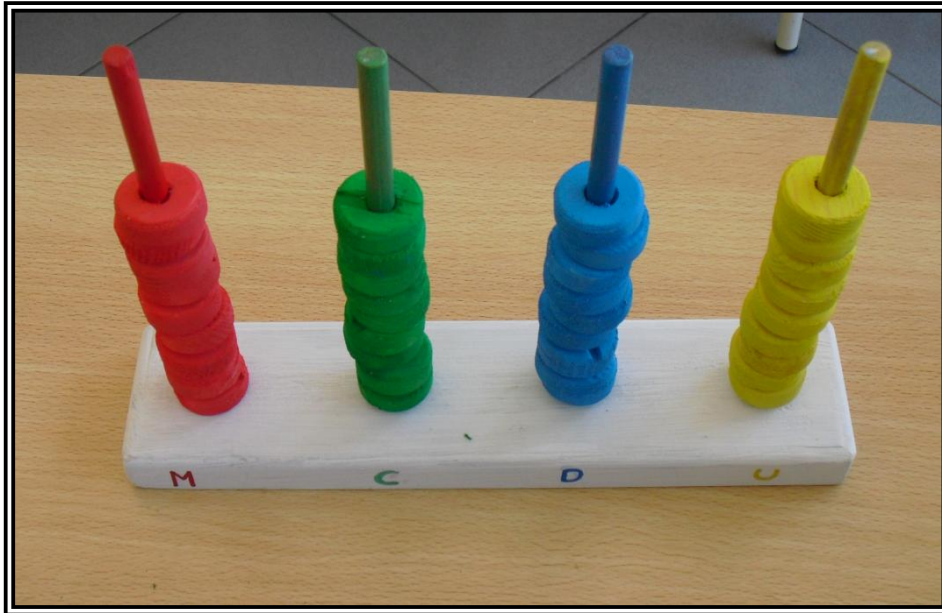


Figura 28 – Ábaco construído em sala de aula

Outro dos materiais que facilmente podemos construir em sala de aula são os **fios de contas**. O que apresento de seguida foi construído com esta turma, no 1º ano de escolaridade, no momento em que iniciávamos as contagens com números até vinte.



Figura 29,30 e 31 – Fio de contas construído em sala de aula

Tal como as imagens anteriores mostram, o que fiz foi utilizar rolhas e um fio de lã para fazer os fios de contas.

Cortei as rolhas em vários pedaços (figura 29) e como cada fio era constituído por vinte peças, dei a cada criança vinte pedaços de rolha para pintar, com quatro cores diferentes, cinco de cada cor. Escolhi esta divisão para facilitar as contagens de cinco em cinco e desenvolver o raciocínio e o cálculo mental.

Construímos um para cada criança, para que não tivessem de estar a partilhar o material.

Considere importante a elaboração deste material, pois tal como vem definido no Novo Programa de Matemática, quando iniciamos o trabalho com os números “é importante proporcionar aos alunos experiências de contagem, incluindo nessas contagens o recurso a modelos estruturados como, por exemplo, cartões com pontos organizados de forma padronizada e não padronizada e objectos dispostos em arranjos diversos.” (2007, p. 15).

O **Geoplano** é um material que também pode ser construído na sala de aula. Os manuais mais recentes, como é o caso da Pasta Mágica do 4º ano, já trazem como material de apoio o Geoplano mas, quando isso não se verifica, podemos sempre pedir que, em casa, com a ajuda dos pais, construam um.

Para tal basta ter um quadrado de madeira com cerca de vinte e cinco centímetros, desenhar numa folha quadriculada os pontos, onde serão colocados os pregos. Colocar, em cima da placa de madeira, a folha e pregar os pregos nos locais corretos, temos assim o nosso Geoplano pronto, tal como o da figura 32.

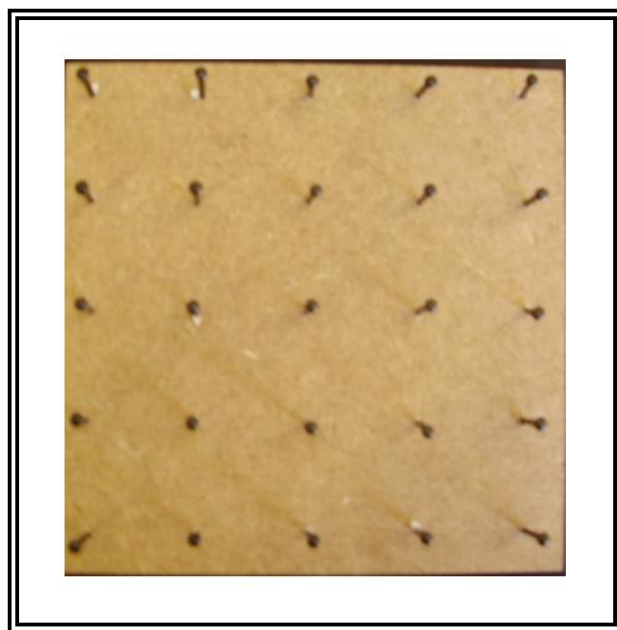


Figura 32 – Geoplano construído na sala de aula

Outro dos materiais construídos foi um **medidor de ângulos**, durante o estudo dos ângulos, sugerido pelo manual do aluno.

Assim, para percebermos se um ângulo era agudo, reto, obtuso ou raso utilizámos um círculo de cartolina. Dobrámos o círculo ao meio e depois novamente ao meio, vincámos bem essas dobragens. Desdobramos a cartolina e tínhamos o círculo dividido em quatro ângulos, geometricamente iguais. E assim os alunos compreendem a noção de ângulo reto.

Em seguida voltámos a dobrar o círculo pelas dobragens já efetuadas e voltámos a dobrá-lo mais uma vez ao meio. Quando desdobrámos o círculo tínhamos oito ângulos. Como são mais pequenos que os ângulos anteriores chamamos ângulos agudos.

Para continuarmos a estudar os ângulos, desenhámos numa cartolina duas tiras geometricamente iguais, com cerca de dez centímetros de comprimento e dois centímetros de largura. Unimos essas duas tiras com um atache. Depois é só “brincar” com o nosso medidor de ângulos, se colocarmos as nossas tiras perpendicularmente uma à outra, temos um ângulo reto. Partindo desta posição, se fecharmos um pouco as tiras, temos um ângulo agudo. Voltando à posição do ângulo reto, se abrimos um pouco as nossas tiras temos um ângulo obtuso e, por fim, se as abrimos na totalidade e ficarmos com uma semirreta, temos um ângulo raso.

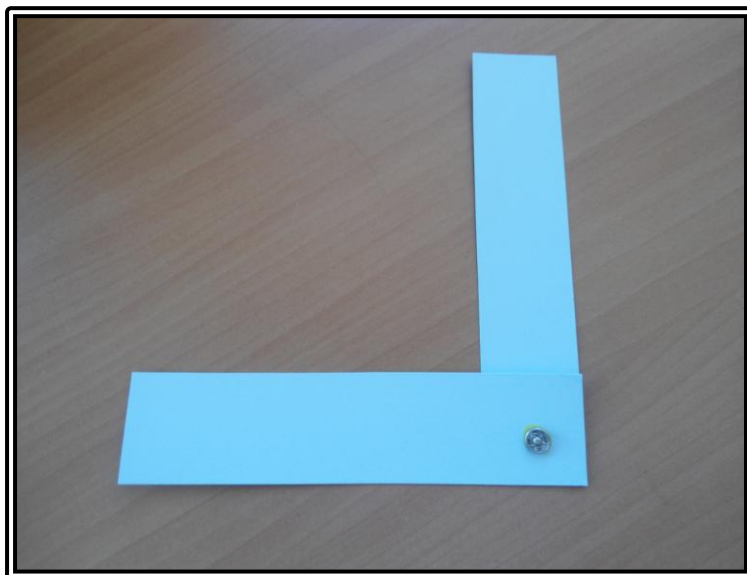


Figura 33 – Medidor de ângulos construído em sala de aula

Capítulo 4 – Apresentação de dados recolhidos

Neste capítulo será importante proceder à análise dos dados recolhidos, tendo em conta todos os instrumentos utilizados como forma de recolha de dados.

4.1. Análise da Tarefa 1

É importante relembrar que a turma foi dividida em dois grandes grupos, cujo objetivo era compreender quem tinha mais facilidade em realizar a tarefa proposta, se o grupo que a realizava com o auxílio dos materiais ou o grupo que apenas tinha papel e caneta.

Durante a observação, pude concluir que o grupo que teve acesso à caixa com sólidos, teve muito mais facilidade em realizar a mesma, tendo também solicitado menos vezes a ajuda da professora, estavam também mais motivados e realizaram a atividade de forma mais rápida.

Através da manipulação e visualização dos sólidos geométricos em madeira, os alunos tiveram a oportunidade de recolher dados relativos às características de cada um e permitiu que fossem capazes de os agrupar. O grupo, que tinha os sólidos, começou por separar os sólidos que rolam dos que não rolam.

Neste momento e após todos compreenderem que existia esta diferença, foi feita uma pausa no trabalho dos alunos e em grande grupo tiramos conclusões. Os alunos referiram que os que rolam são constituídos apenas por superfícies curvas e que nesses sólidos não podemos contabilizar nem vértices, nem arestas. No grupo dos que não rolam, chegaram às conclusões de que ambos são constituídos apenas por faces planas.

Houve uma aluna que, ao segurar no cilindro, alertou a turma para o facto de este sólido ser constituído por faces planas e curvas.

Aluna A: Então mas professora se apenas dividirmos os sólidos em dois grupos em que grupo colocamos o cilindro?

Logo no mesmo instante outro aluno responde:

Aluno B: O cilindro rola, logo não pode estar junto dos que não rolam!

Gerou-se aqui alguma destabilização e todos queriam dar a sua opinião.

Existiu outro aluno que se lembrou de falar em poliedros e não poliedros e, partindo destas designações, continuámos a nossa atividade e chegaram à conclusão

que o cilindro pertence aos não poliedros, isto por que as suas faces não são todas planas, existe uma que rola.

A escolha deste material permitiu que os alunos explorassem as características dos sólidos geométricos. Foi notório o entusiasmo demonstrado pelo grupo que teve acesso ao material e a desmotivação do outro grupo. A generalidade dos alunos pertencente ao grupo que teve ao seu dispor o material conseguiu identificar as semelhanças entre eles.

Posso concluir que a manipulação dos sólidos e, não o simples desenho no papel, permitiu aos alunos descobrir as suas características mais rapidamente e não apenas por memorização. É importante referir que esta tarefa fez com que os alunos utilizassem também outros processos matemáticos, acabaram também por desenvolver o seu raciocínio matemático e por serem capazes de o explicar.

4.2. Análise da Tarefa 2

O material escolhido para a realização desta tarefa revelou-se bastante útil e prático nas experiências realizadas, facilitou a verificação das várias planificações possíveis do cubo. Através da experimentação, utilizando as peças polidron, os alunos puderam descobrir todas as planificações do cubo. Com a utilização deste material os alunos puderam compreender a ligação entre a representação no plano (planificação do sólido em questão) e o sólido na sua representação tridimensional.

Através da utilização de materiais na sala de aula, no ensino da matemática, pudemos compreender a diferença entre o ensino dito tradicional (antigo) e o ensino referente ao novo programa de matemática. Enquanto, antes, as crianças aprendiam apenas de forma abstrata e mecanizada, atualmente tem oportunidade de vivenciar as próprias aprendizagens e só com recurso a diferentes técnicas e materiais isto se torna possível. Ao longo da realização desta tarefa pude concluir que os alunos se revelaram mais motivados e entusiasmados, pois eles próprios tinham oportunidade de descobrir e de construir o seu conhecimento matemático.

A partilha de experiências e a troca de impressões existente entre os alunos, foi fundamental para que todos pudessem completar a atividade e, a partir da observação, pude compreender que os alunos se mostraram persistentes na procura de várias estratégias para encontrarem novas planificações, a utilização do material polidron foi essencial para o sucesso de toda esta atividade.

A utilização das peças fez com que os alunos, que demonstram mais insegurança e tem aproveitamento mais fraco, estivessem mais entusiasmados e seguros do seu trabalho, fazendo com que a sua autonomia fosse superior.

Um dos aspetos bem visíveis ao longo da realização desta tarefa foi o entusiasmo demonstrado por todo o grupo, a partilha de experiências e o papel ativo de todos.

No final perguntaram se podíamos voltar a mexer neste material. O que significa que gostaram bastante do que fizeram.

4.3. Análise da Tarefa 3

Esta foi uma tarefa perante a qual os alunos demonstraram bastante interesse, era um material novo, com o qual contactavam pela primeira vez. Facilmente, uma atividade ilustrada pelo manual, ganhou vida e os alunos foram capazes de se apropriar dos conceitos pretendidos.

Inicialmente foi possível visualizar alguma confusão no seio de todo o grupo, pois os elásticos saltavam e muitos aproveitavam para brincar. Neste momento, a professora sentiu necessidade de deixar os alunos “brincarem” e explorarem um pouco o material antes de continuarem executarem o que era pedido na tarefa.

Pude concluir que, a partir deste material, foi fácil todos os alunos se apropriarem dos conceitos em questão.

4.4. Análise da Tarefa 4

O uso do Tangram permitiu que os alunos de uma forma lúdica se apropriassem dos conceitos de área e perímetro de forma mais rápida. Foi sem dúvida um material que facilitou as aprendizagens dos alunos. Durante a observação foi possível verificar o entusiasmo de todos os alunos, a rapidez com que realizaram a tarefa e até a atenção com que estavam.

Revelaram curiosidade e sentido crítico, ao questionarem quer a professora quer os colegas.

4.5. Análise dos testes dos alunos

Em seguida passo a analisar os gráficos das figuras 34,35 e 36, que mostram os resultados dos alunos durante as avaliações realizadas durante o estudo.

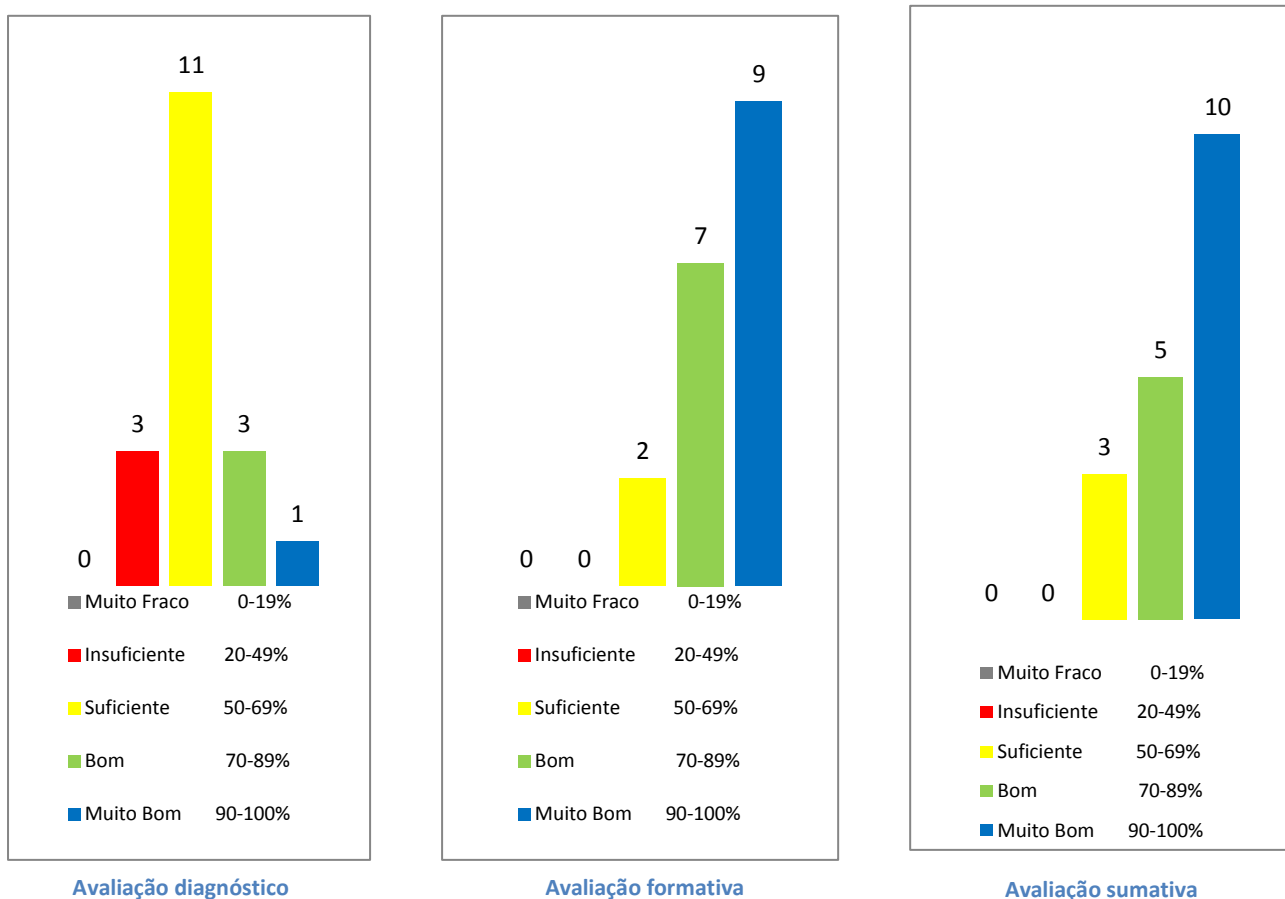


Figura 34, 35 e 36 – Resultados das avaliações diagnóstica, formativa e sumativa

A figura 34 mostra os resultados da avaliação diagnóstica, que foi realizada no dia 19 / 09 / 2012. Ao analisarmos a figura, podemos compreender que os resultados foram fracos, apenas um aluno conseguiu obter muito bom. Três dos alunos obtiveram bom, onze alunos suficiente e três tiveram mesmo resultados negativos. A avaliação formativa (figura 35) foi realizada praticamente um mês e pouco depois da avaliação diagnóstica, no dia 30 / 10 / 2012. É possível verificar que houve uma melhoria dos resultados dos testes dos alunos, deixando de existir notas a baixos dos 50%. Nove alunos tiveram muito bom, ou seja, metade do grupo, sete bons e apenas dois alunos tiveram suficiente. Na avaliação final de período, avaliação sumativa (figura 36), que foi realizada no dia 10 / 12 / 2012, é notória a evolução dos alunos, embora existam três alunos com nota suficiente, os restante quinze alunos tiveram bom e muito bom, dos quais dez muito bom.

O que leva a concluir que o uso de materiais manipuláveis durante as aulas de matemática foi um bom contributo para aprendizagem dos alunos, o que levou à melhoria dos resultados gerais da turma.

Reflexão Final

Esta experiência foi muito gratificante para mim, quer pessoalmente quer profissionalmente. Permitiu-me olhar para a escola, para a educação e para a minha própria prática, de forma mais crítica e consciente de tudo aquilo que atualmente a sociedade nos exige. Este trabalho contribuiu para que eu tivesse um melhor conhecimento das potencialidades educativas dos materiais manipuláveis existentes.

Enquanto professora do 1.º Ciclo, este trabalho fez-me ter consciência da responsabilidade que tenho perante uma sociedade, que é cada vez mais exigente. Em, que a escola e os professores não são encarados, de forma alguma, como antigamente. Hoje o professor não é apenas um transmissor de conhecimentos e valores, mas sim alguém que leva a criança a descobrir, a refletir, a agir sobre algo e sobre alguém.

A utilização de materiais manipuláveis desde há muito é defendida por vários autores, tal como foi possível verificar durante a revisão da literatura.

Através deste estudo foi possível compreender as vantagens da utilização de diferentes métodos de ensino, pois os alunos tiveram oportunidade de desenvolver o seu raciocínio e pensamento matemático, construindo o seu próprio conhecimento, através da participação ativa na resolução das tarefas impostas.

A constante mudança na sociedade exige que alunos e professores assumam papéis mais ativos, por forma a formar cidadãos dinâmicos, autónomos e criativos, capazes de lidar com as mais variadas situações no dia-a-dia. Os materiais manipuláveis poderão ser um meio para atingir esse fim. Através das atividades desenvolvidas, foi possível verificar que as crianças ganharam mais confiança nelas próprias, tendo oportunidade de explicar perante toda a turma o seu raciocínio e as suas conclusões.

O uso de materiais manipuláveis pode ser uma mais-valia, quando utilizados de forma correta e orientada. É importante deixar as crianças tocar, mexer, sentir os materiais para que, posteriormente, possam adquirir conhecimento com a ajuda destes.

Mas tudo isto só será possível se os professores tiverem vontade de experimentar, pois uma aula, com uso a este tipo de recurso, é sempre uma aula mais dinâmica, que propicia mais barulho e alguma agitação.

Quando o professor leva para a sala de aula materiais manipuláveis e deixa que as crianças recorram a eles para desenvolver as mais diversas atividades, e

posteriormente os leva a explicar o seu raciocínio, deixa de valorizar apenas a resposta e passa a ser importante todo o processo.

Este estudo incidiu em implementar o uso de materiais manipuláveis no bloco da geometria, o que facilitou, sem dúvida, a apropriação dos conceitos por parte dos alunos, o que se pode verificar a partir dos resultados obtidos nos diferentes momentos de avaliação.

Outro dos aspetos que foi possível compreender é que os alunos olham para os materiais como algo lúdico, o que fez com que aderissem com entusiasmo às tarefas propostas, acabando por se tornarem num meio auxiliar que facilita a aprendizagem.

Após todo este trabalho, posso referir que a utilização de materiais na sala de aula revelou-se um meio facilitador das aprendizagens dos alunos, constituindo-se num forte recurso para o desenvolvimento das competências matemáticas. O uso de materiais torna as crianças mais ativas, curiosas e construtoras do seu próprio conhecimento. Este projeto aponta para resultados claramente favoráveis à inclusão de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

Após a análise de todas as tarefas implementadas nas aulas e após a análise dos resultados dos alunos nos diferentes momentos de avaliação, depreende-se que o material manipulável desempenhou um papel importantíssimo na aula de matemática, uma vez que melhorou a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos.

Foi ainda possível verificar que a utilização dos diferentes materiais teve influência na motivação, empenho e interesse de todos os alunos aquando da realização das diferentes propostas de trabalho.

O trabalho com que este tipo de recursos propiciou a entreaajuda dos alunos, uns aos outros, melhorou o raciocínio e a explicação dos conhecimentos. Foi possível verificar que, através do material, os alunos podiam pôr em prática as suas aprendizagens e podiam atribuir significado ao que estavam a estudar, antes mesmo de transmitirem os seus pensamentos ao grupo.

Em todos os momentos, em que decorreu a implementação deste projeto, pude verificar que o gosto perante esta área aumentou, pois estavam todos claramente mais motivados. A pouco e pouco foi possível verificar que os alunos estavam a construir o seu próprio conhecimento, os seus alicerces no conhecimento matemático.

Os materiais manipuláveis foram fundamentais para que as crianças pudessem passar do abstrato para o concreto e consolidar as aprendizagens pretendidas com cada uma das tarefas implementadas.

O uso de materiais, no estudo destes blocos da geométrica, permitiu o envolvimento dos alunos, tornando-os ativos na construção do seu próprio saber, uma

vez que tiveram oportunidade de manusear e manipular vários materiais, constituindo um fator essencial para a formação dos vários conceitos que se pretendia estudar.

Espero que a investigação realizada sirva de motivação e incentivo para outros professores irem um pouco mais além do que o simples uso do lápis, papel e caneta, que permitam aos seus alunos aprender de outra forma, utilizando materiais manipuláveis nas suas aulas de Matemática.

É ainda importante referir que o tempo acabou por ser uma limitação, pois poderia tornar-se certamente num trabalho mais rico se fosse implementado durante mais tempo.

Futuramente, partindo do estudo em questão, poderão surgir novas questões, tais como:

- a importância do uso da calculadora como um material manipulável no 1.º Ciclo;
- que materiais devemos utilizar em cada um dos blocos da matemática em determinado ano.

Referências Bibliográficas

Abrantes, P. Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

APA (2006). *Manual de estilo da APA: Regras básicas*. Artmed, São Paulo, Brasil.

Azevedo, M. (2004). *Teses, relatórios, trabalhos escolares*. Sugestões para a estruturação da escrita. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa.

Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

Bardin, L. (1994). *Análise de conteúdo*. Lisboa. Edições 70.

Bogdan e Biklen (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora

Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a Matemática de uma Forma Lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.

Caldeira, M.F. (2009). *A Importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática*. Tese de doutoramento inédita, Escola Superior de Educação João de Deus.

Ceia, M. (Ed.). (2000). *Atividades matemáticas no ensino básico 22*. Programa de Educação para todos. Cadernos PEPT. Ministério da Educação.

Cerquetti-Aberkane, F. & Berdonneau, C. (1997). *O ensino da matemática na educação infantil*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Coll, C. (1995). *Desenvolvimento Psicológico e Educação, volume II: Psicologia da Educação*. Porto Alegre.

Cunha, N. & Nascimento, S. (2005). *Brincado aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Editora Vozes.

Damas, M. e Ketele, J. (1985). *Observar para avaliar*. Livraria Almedina – Coimbra.

DEB. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação

Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea (2001) – Academia das Ciências de Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian. Verbo.

Gomes, A. (2010). *Conjunto de princípios que sustentam a importância da aprendizagem da matemática no 1.º ciclo do ensino básico no sentido da aplicabilidade dos seus conteúdos como meios de resolução de situações problemáticas no dia-a-dia de um cidadão*. Dissertação de mestrado inédita. Escola Superior de Educação João de Deus. Lisboa.

Leal, M. (1992). *Teses - A avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. Associação de Professores de Matemática.

Lorenzato, S. (2006). *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados. Coleção Formação de Professores.

Ludke, M. e André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.

Ministério de Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico, Competências Essenciais*, Ministério de Educação.

Ministério da Educação (2004). *Organização curricular e programas*, Lisboa: Ministério da Educação.

Nunes, C. C. e Ponte, J. P. (2010). *O professor e o desenvolvimento curricular: Que desafios? Que mudanças?* In Associação de Professores de Matemática (ed.). *O professor e o programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: APM.

National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Tradução Portuguesa. Lisboa: APM-IIE.

National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.

Quivy, R. e Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Pinto, Jorge. (1999). *Psicologia da aprendizagem: concepções, teorias e processos*. Instituto do Emprego e Formação Profissional.

Ponte, J. P. e Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Reis, Silva. (s.d). *A Matemática no quotidiano infantil – Jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático*. Editora Papiros.

Rodrigues, A. e Azevedo, L. (2011). *Pasta Mágica – Matemática, 4º ano*. Maia: Areal Editores.

Serrazina, M. L. (1991). *Aprendizagem da matemática: a importância da utilização de materiais*. Noesis, 21, 37-38.

Silva, Ricardo e Silva, Anabela (2005). *Educação, aprendizagem e tecnologia. Um paradigma para professores do Século XXI*. Edições Sílabo. Lisboa.

Silva, J. (1991). *Ensino da matemática: um problema de hoje e de sempre*. Noesis, 16-19.

Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.

Valadares, J. e Graça, M. (1998). *Avaliando... para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano Editora:

Legislação

Decreto-Lei nº 241/2001, de 30 de agosto- Diário da República – I Série – A. Ministério da Educação. Lisboa.

Artigos consultados na internet

Ponte, J. P. (s.d) *O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?* Recuperado em 2012, novembro 10, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%28cne%29.pdf>

Martins, S. e Silva, A. (s.d). *Falar de matemática hoje é...* Recuperado em 2012, novembro 10, de http://www.ipv.pt/millennium/20_ects5.htm

Anexos



Ficha de matemática
Tarefa 1 – sólidos geométricos

Nome: _____ Data: ____/____/____

Investiga...

Considera os sólidos geométricos (caixa de sólidos) e responde às seguintes questões:

1. Indica o nome dos sólidos geométricos e escolhe dois deles para desenhar.

2. Reúne os sólidos cujas características são comuns.

Quais são?

O que podes concluir?

3. Agrupa os sólidos geométricos que apenas são constituídos por faces planas.

Que figuras constituem as faces desses sólidos?

4. Quantas faces, arestas e vértices tem a pirâmide quadrangular?

Faces _____

Vértices _____

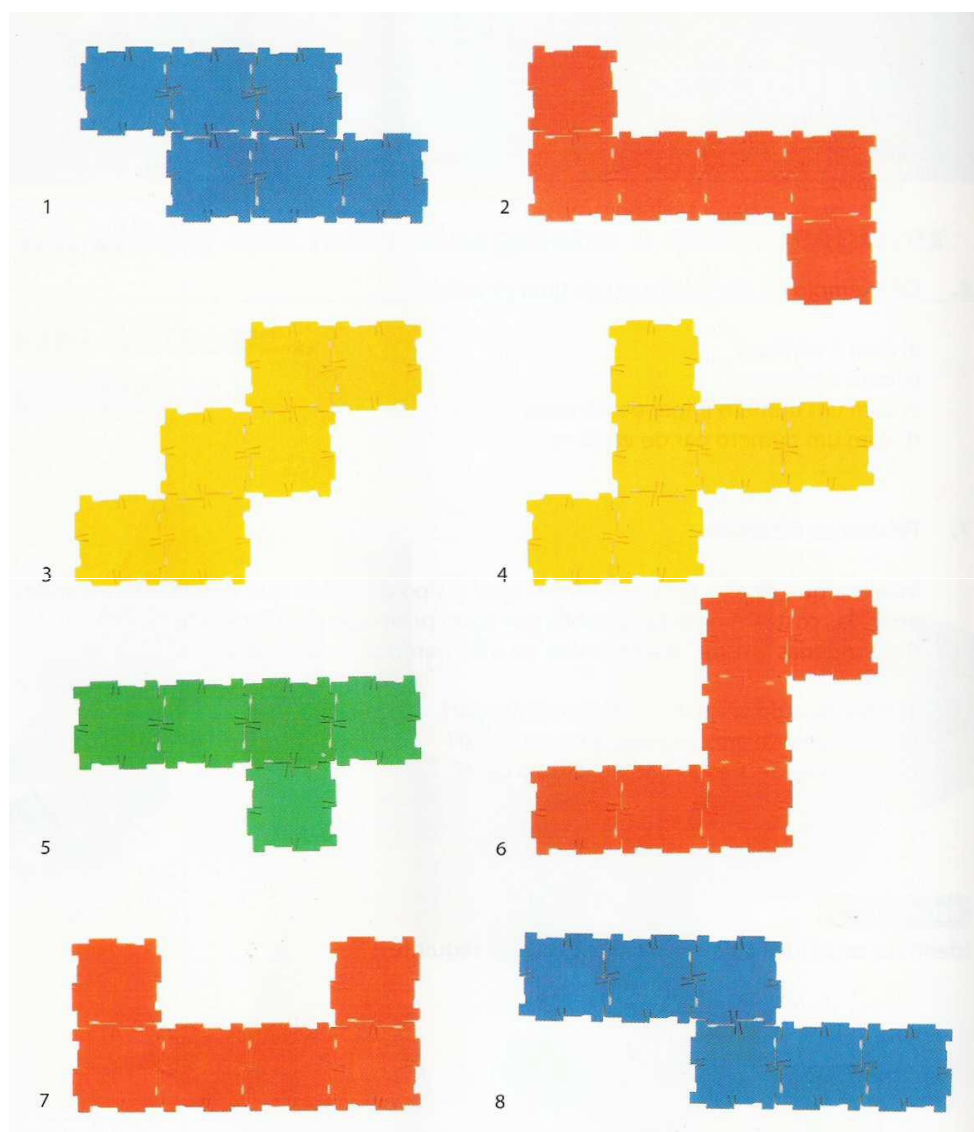
Arestas _____

Ficha de matemática

Tarefa 2 – Planificação do cubo

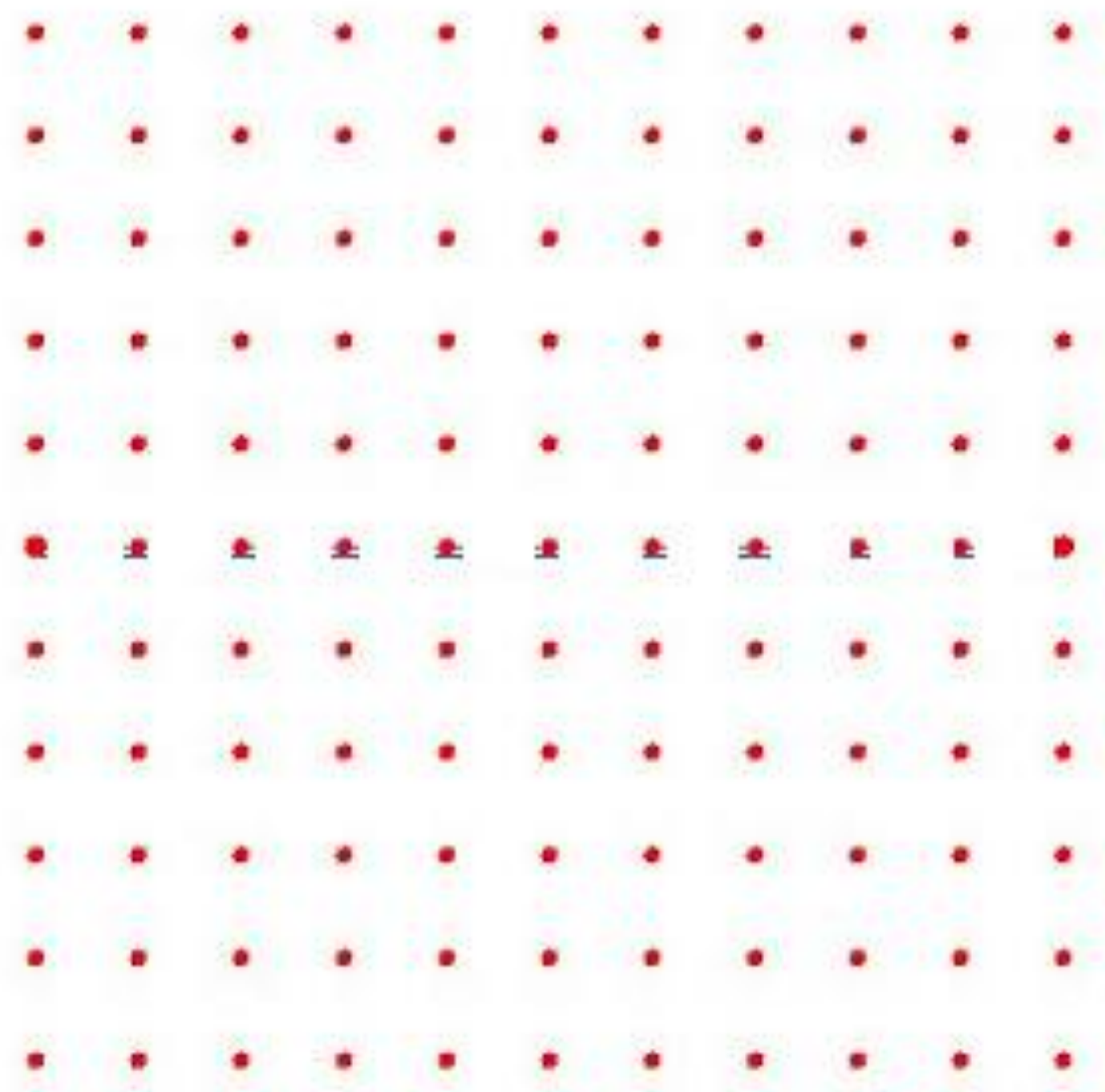
Nome: _____ Data: ____/____/____

Utilizando os polidrons, observa as seguintes figuras e responde:



1. Das figuras anteriores quais as que são planificações do cubo?

2. Tenta desenhar no papel quadriculado outras planificações do cubo. Podes utilizar o geoplano para te ajudar.




Ficha de matemática

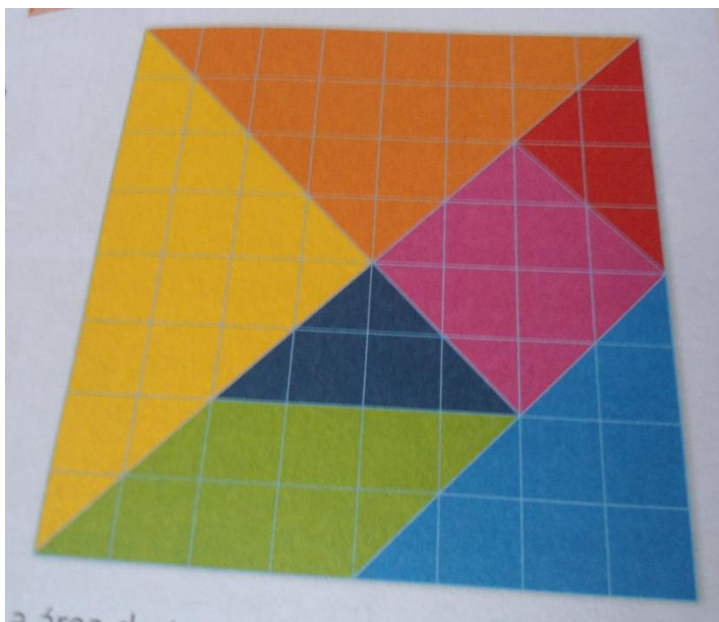
Tarefa 4 – Tangram

Nome: _____ Data: ____/____/____

1.1. Utilizando como unidade de

medida o  descobre qual a

área da figura apresentada.



R: _____

1.2. Agora terás de descobrir qual o perímetro da figura, tendo como unidade de medida o lado do ____ .

R: _____

2. Utilizando as peças do Tangram, constrói um quadrado e de seguida um retângulo. Desenha as peças.